Oeffentliche Vorträge

gehalten in der Schweiz

und

herausgegeben unter gefälliger Mitwirkung
der Herren

E. Desor,
Professor in Neuenburg.

L. Hirzel,
Professor in Aarau.

G. Kinkel,
Professor in Zürich.

Albr. Müller und L. Rütimeyer,
Professoren in Basel.

Heft I.

Die Sahara.

Von

E. Desor.

BASEL.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
(Benno Schwabe.)
1871.

Schweighauserische Buchdruckerei.

Vorrede.

Unsere Zeit legt mit Recht auf die Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse in den weitesten Kreisen beinahe ebenso grossen Werth, als auf die Förderung der Wissenschaft und Gelehrsamkeit selbst. Oeffentliche Vorträge in fast allen grösseren Städten, „Wanderprofessoren" etc. sind aus dem Bedürfniss nach Verallgemeinerung der Wissenschaft hervorgegangen, und auf die grösste Theilnahme von Seite des Publikums können alle diejenigen Schriftsteller mit Sicherheit rechnen, welche die „befreiende" Volksbildung sich zur Aufgabe gemacht haben.

Seit einer Reihe von Jahren werden in fast allen Städten auch der Schweiz öffentliche Vorträge gehalten und das Bestreben gemeinnütziger Männer, so die Ergebnisse der Wissenschaft in allgemein verständlicher Sprache dem Publikum vorzutragen — ein Unternehmen, dessen Ausführung vielleicht oft in Wirklichkeit ebenso schwer als dem Anscheine nach leicht ist — hat jedes Jahr wohl überall, wo es hervorgetreten, Dank und Anerkennung der Hörer gefunden.

Aber selbst die geräumigsten Auditorien auch unserer grössten Städte fassen doch nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Zuhörern und wie oft wäre es zu wünschen, dass der wissenschaftliche Inhalt eines öffentlichen Vortrages nicht bloss dem zufällig anwesenden Publikum, sondern Allen, dem ganzen Volke zugänglich wäre.

Diesen Wunsch zu erfüllen ist der Druck der gediegensten solcher Vorträge offenbar das geeignetste Mittel. Aber nur einzelne der in der Schweiz gehaltenen haben bisher jeweilen theils an den Orten, wo sie gehalten wurden, theils in Deutschland durch den Druck die wünschbare Verbreitung gefunden und da die deutsche Schweiz eines periodisch erscheinenden literarischen Organs, in welchem derartige Vorträge wohl am besten veröffentlicht werden dürften, durchaus entbehrt — die französische Schweiz hat es in der trefflich redigirten „bibliothèque universelle“ —, so blieb eine Fülle interessanter und gehaltvoller Arbeiten bisher dem Publikum derselben vorenthalten.

Einem solchen Uebelstande glaubte der unterzeichnete Verleger durch die Sammlung abhelfen zu müssen, deren erstes Heft er hier dem Publikum vorlegt. Indem er bereits vor längerer Zeit den Plan zu derselben fasste, ward ihm der Beifall einer grossen Anzahl wissenschaftlich hervorragender Männer zu Theil, vor allem aber erfreute ihn die Zustimmung eines Mannes, der, eine Zierde der Universität Basel, seither der deutschen Wissenschaft leider durch einen allzufrühen Tod entrissen worden ist:

Wilhelm Wackernagel hatte dem Unternehmen seine Theilnahme zugewendet und seine Mitwirkung zugesagt.

Die Bereitwilligkeit vieler anderer Gelehrten, mitzuwirken, sowie der Beifall, den der Plan zu seinem Unternehmen auch schon in grösserem Freundeskreise gefunden, berechtigen den Verleger zu der bestimmten Hoffnung, es werde der Herausgabe dieser „Oeffentlichen Vorträge“ überall die regste Theilnahme geschenkt werden, so dass dieser ersten Sammlung bald weitere nachfolgen können.

Basel, den 1. Mai 1871.

B. Schwabe,

Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.

Die Sahara.

VORTRAG,

gehalten im Athenaeum zu Genf

von

E. Desor.

BASEL.
Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
(Benno Schwabe.)
1871.

I. Die Formen der Wüste.

Die Wüste Sahara ist nicht nur ihrer ungeheuren Ausdehnung wegen merkwürdig, sie gewinnt zugleich ein besonderes Interesse wegen ihres ausnahmsweisen Charakters und der bedeutenden Rolle, welche ihr in einer jüngsten wissenschaftlichen Fehde in Beziehung auf den Haushalt unserer Hemisphäre zugeschrieben wird. Von welchem Gesichtspunkte aus man sie auch in's Auge fasse, stets ist sie ergreifend, geheimnissvoll, überwältigend, man betrachte sie nun nach ihrer geologischen Structur oder man untersuche ihren klimatologischen Einfluss, man prüfe ihre Rolle in der Geschichte der Erde, oder man durchforsche die Erinnerungen der Völkerschaften, welche zu verschiedenen Epochen eine Zuflucht in ihren Einöden gesucht haben.

Es liegt nicht in meiner Absicht, an diese grossen Probleme zu gehen. Mein Ehrgeiz ist bescheidener. Ich will mich auf eine Betrachtung der Sahara vom geographischen Gesichtspunkte aus beschränken, indem ich einige ihrer Aussenseiten schildere und die Aufmerksamkeit meiner Zuhörer auf die intimen Beziehungen des Menschen zu diesem eigenthümlichsten aller Erdenflecke und zugleich auf den Anbau der Dattelpalme, die Ernährerin des Wüstenbewohners lenke.

Stellen wir von vornherein ausser Zweifel, dass die Sahara geographisch eine grössere Bedeutung hat als irgend ein Binnenmeer, sogar als das mittelländische Meer; denn nicht das letztere, sondern die Sahara scheidet die beiden

Erdtheile. Hervorragende Geographen haben es vor mir ausgesprochen: Afrika beginnt erst mit dem Sudan, jenseits der Wüste.

Der Atlas, in der That, hat die wesentlichen Merkmale der Gebirge des mittäglichen Europa's; er besteht grossen Theils aus denselben Formationen, welche denselben Erschütterungen unterworfen waren und die ihrer Seits wiederum ähnliche orographische Erscheinungen verursacht haben. Die Flora ist wesentlich die der Mittelmeerländer, da nach der Statistik des Herrn Cosson von 1428 Pflanzen, welche in der Provinz Constantine vorkommen, nicht weniger als 1056 im südlichen Europa angetroffen werden, was Herrn Martins zu der Aeusserung veranlasste, dass die Flora des Küstenstrichs von Algerien nur eine Fortsetzung derjenigen des mittäglichen Frankreichs sei.

Die Zoologie führt zu denselben Schlussfolgerungen, besonders was die niederen Thiere betrifft. Herr Burguignat hat in einer werthvollen Arbeit über die Vertheilung der Land- und Flussmuscheln im Norden von Afrika bewiesen, dass zwischen den afrikanischen und spanischen Arten eine fast vollständige Uebereinstimmung herrscht, da die 300 Arten, die er in Spanien aufzählt, sich meistens in Algerien wiederfinden. *) Nur einige grosse Säugethiere bilden scheinbar eine Ausnahme von dieser Regel. Doch ist es bekannt, dass der Löwe ehemals in Griechenland lebte; was den Panther und die Hyäne betrifft, so wissen wir aus neueren Untersuchungen, dass die letztere wenig-

*) Herr Burguignat schliesst aus dieser auffallenden Uebereinstimmung, dass zu Anfang der gegenwärtigen geologischen Periode der ganze nördliche Theil Afrika's mit Europa verbunden gewesen, und wenn dies heute nicht mehr der Fall ist, diese Trennung zu einer relativ nicht entfernten Epoche, weit nach dem Auftreten der gegenwärtigen Arten stattgefunden hat.

stens die Küsten des Mittelmeeres bewohnt und hier gleichzeitig mit dem Menschen während der Quaternärepoche gelebt hat.

Von dem Menschen endlich lässt sich dasselbe in Beziehung auf die Uebereinstimmung des nördlichen Afrika's mit den europäischen Mittelmeerländern sagen, denn der Kabyle und der Berber sind von unserer Race, was durch ihre Gesichtsbildung und die auf dem Boden des alten Numidiens zerstreuten Denkmäler bezeugt wird, welche dieselben sind wie diejenigen an den Küsten Europa's. Vielleicht wird man in nicht allzuferner Zukunft zugeben, dass die ersten arischen Einwanderer auf unserem Continent, anstatt von Asien durch den Norden Europa's gewandert zu sein, im Gegentheil vom Norden Afrika's ausgezogen, um längs den Küsten des Mittelmeers und des Oceans ihre Niederlassungen zu begründen. *)

Nachdem wir dies festgestellt, trete ich in meinen Gegenstand ein. Die Sahara, welche demnach den Atlas vom eigentlichen Afrika trennt, ist nicht, wie man dies sich gewöhnlich vorstellt, eine einförmige und absolut unfruchtbare Region. Mit dem Tell verglichen, erscheint sie uns freilich als ein ewiges Einerlei; es ist die einförmige Ebene gegenüber dem Gebirge mit all' seiner Mannigfaltigkeit.

Aber es genügt, einige Tagereisen weit in die Sahara vorzudringen, um sich zu überzeugen, dass die Wüste nicht überall ein und dasselbe ist. Es stellt sich uns hier eine ebenso grosse Mannigfaltigkeit der Erscheinungen dar wie auf den weiten Ebenen der neuen Welt. Die relative Unfruchtbarkeit ist freilich ein gemeinsamer Charakterzug für

*) In Beziehung auf das Studium dieses sehr wichtigen Gegenstandes verweisen wir auf ein specielles Kapitel in unserer Schrift: „Aus Sahara und Atlas," Wiesbaden, 1865.

sämmtliche Theile der Wüste, eine Unfruchtbarkeit, die, wie wir sehen werden, von sehr verschiedenen Ursachen herrühren kann. Nur die Oasen bilden eine Ausnahme, und darin eben liegt ihr mächtiger Reiz.

Die Schilderung, welche ich jetzt versuchen möchte, ist das Resultat von Beobachtungen auf einer Reise, welche ich im Herbst 1863 in Gesellschaft der Herren Escher von der Linth und Ch. Martins zu dem Zwecke unternommen habe, wo möglich das geologische Alter der Sahara und den Einfluss festzustellen, welchen sie auf das Klima Europa's ausgeübt haben kann und muss, als sie noch vom Meereswasser bedeckt war. Wenn unsere Reise von kurzer Dauer gewesen, so wurde sie doch unter Bedingungen ausgeführt, welche unser Unternehmen ausnahmsweise begünstigten, und zwar Dank dem General Desveaux, damaligen Gouverneur von Constantine, dessen wohlwollende Fürsorge uns bis an die äussersten Grenzen der algierischen Besitzungen begleitete; und Dank dem Hauptmann Zickel, Director der artesischen Brunnen, der uns selber als Führer gedient und uns die zahlreichen Beobachtungen jeder Art bereitwilligst mittheilte, welche er während eines langjährigen Aufenthalts in der Wüste gesammelt hatte.

Nach unserer Rückkehr aus der Sahara schlug ich im Jahre 1864 eine specielle Eintheilung der Formen der Wüste vor. Da diese Eintheilung, wie es scheint, die Billigung der Fachmänner gefunden, so gestatten Sie mir, dieselbe hier zu entwickeln und zu rechtfertigen, wie ich dies zur Zeit bei meiner Eintheilung der Seen gethan.

Ich unterscheide die drei folgenden Formen:

1. Die Plateauwüste.
2. Die Auswaschungswüste.
3. Die Dünenwüste.

Diese drei Typen der Wüste, obgleich nach Form und Aussehen sehr verschieden, sind sowohl durch ihren Ursprung wie ihre Zusammensetzung eng mit einander verbunden. Der Boden ist überall derselbe, doch auf verschiedene Weise geformt und modellirt, je nach den Ereignissen, die ihn während des Abflusses oder seit dem Abflusse des Saharameers betroffen haben. Für diejenigen meiner Leser, welche mit den geologischen Methoden vertraut sind, würde ich sagen, dass diese Typen ebenso viele „Facies“ ein und desselben Terrains darstellen. Die normale Form wäre dann die Facies der Plateaux, während die beiden Nebenformen aus späteren Abweichungen entstanden sind, nämlich: die Facies der Auswaschung und die Facies der Dünen. Alle drei sind aus demselben Material d. h. aus kieseligem Sand gebildet, dessen Körner an Grösse wie an Gleichartigkeit von einander abweichen.

Die Plateauwüste ist die ursprüngliche Form, der Boden des inneren Beckens, so wie er nach Abfluss des Saharameeres gestaltet war, eine flache oder leicht gewellte Ebene, ähnlich dem Boden der nordamerikanischen Prärieen oder dem der südamerikanischen Pampas, nur mit dem Unterschiede, dass die letzteren ein Bild der Fruchtbarkeit darstellen, während die Sahara das directe Gegentheil ist.

Die Ursache der relativen Unfruchtbarkeit der Sahara liegt ohne Zweifel in der sandigen Beschaffenheit ihres Bodens, welche indessen noch kein Grund für das vollständige Aufhören jeder Vegetation wäre. Es gibt noch andere sandige Landstriche, die, wenn auch wenig fruchtbar, doch nicht geradezu Wüsten sind; denken wir nur an die Sologne, an die brandenburgische Ebene, die Lüneburger Haide, an einen Theil der Landes bei Bordeaux. Gesellt sich aber zu dem magern Boden noch Mangel an

Regen, so tritt Unfruchtbarkeit ein und der Boden, so günstig er auch gelegen sein mag, wird dann nothwendig zur Wüste.

In der Sahara aber tragen noch ausnahmsweise Verhältnisse zur Unfruchtbarkeit bei. Einerseits ist das Vorhandensein gewisser mineralischer Stoffe in grossem Uebermaass ein Hinderniss für die Vegetation; andererseits ist es die Gewalt der atmosphärischen Strömungen, welche dem Boden verwehrt, die zur Vegetation nöthige Beständigkeit zu erlangen. Man entferne z. B. das Uebermaass an Gyps in gewissen Regionen der Plateauwüste und den Salzüberfluss in der Auswaschungswüste, und diese Gegenden würden ein ganz verschiedenes Bild darstellen. An anderen Orten, im östlichen Theil der Sahara, treiben die Winde ihr verheerendes Spiel auf der Oberfläche des Bodens und hindern selbst die rauhesten Pflanzen, Wurzel zu fassen.

Alles scheint sich also zu verschwören, um aus diesem weiten und prächtigen Becken zwischen dem Sudan und dem Atlas ein dürres und trostloses Erdreich zu machen. Wir haben uns manchmal heimlich fragen müssen, welche Absicht wohl die Natur bei einer so sonderbaren Vertheilung ihrer Geschenke gehabt, da sie unter bevorzugten Breitegraden die Elemente der Unfruchtbarkeit angehäuft, während sie auf den winterlichen Boden Labradors und Sibiriens fruchtbare Diluvialerde niedergelegt.

Betrachten wir jetzt die verschiedenen Typen oder Theile der Wüste.

1. Die Plateauwüste ist bei Weitem die bedeutendste, denn sie nimmt mehr als drei Viertel der Sahara ein. Sie weist im Allgemeinen, wenn ihre Einförmigkeit nicht von Dünen unterbrochen wird, ebene Flächen auf,

die fern am Horizont mit dem Himmel verschwimmen und unwillkürlich in uns den Gedanken an das Meer wachrufen. Dieser Anblick ist ergreifend und prägt sich tief in das Gedächtniss des Beschauers. Fast vollständig ist die Täuschung, wenn man oberhalb Biskra's aus dem Sfapass heraustritt und zum erstenmal die weite Wüste unten zu seinen Füssen erblickt. Obgleich hinreichend darauf vorbereitet, waren wir darum nicht minder überrascht, und wie die französischen Regimenter vor zwanzig Jahren, wie die römischen Legionen vor zwanzig Jahrhunderten, standen wir auf dem Punkt in den Ruf auszubrechen: „Das Meer! das Meer!“

Zu unseren Füssen ausgebreitet lag die ungeheure Ebene, mit vielen dunkeln Flecken, den Oasen, welche Inseln so ähnlich sahen, und von der orientalischen Phantasie so gern mit den Flecken des Pantherfells verglichen werden. Es war jedoch nur ein kleiner Theil der Sahara oder vielmehr die kleine Wüste, die man oft als östliche Sahara bezeichnet und die bei den Arabern den Namen Murad führt; sie nimmt den Raum zwischen dem Fusse des Auresgebirges und der Kette der Schotts oder Salzseen ein. Ihrer Gestaltung nach gehört sie vollständig in die Kategorie der Plateauwüsten. Die Eingebornen machen nichts destoweniger einen grossen Unterschied zwischen der Region diesseits und derjenigen jenseits der Schotts. Dieser Unterschied beruht weniger auf geographischen Merkmalen als auf klimatischen Eigenthümlichkeiten. Auf der einen Seite ist die dürre, wasserlose, doch zu gleicher Zeit gesunde Wüste; auf der anderen die Region der stehenden Wasser, der Fieber und Krankheiten. Diese klimatische Grenzlinie ist von den Römern niemals überschritten worden; sie haben auch, wie es scheint, keine andern Oasen als die der

Ziban oder der östlichen Sahara gekannt. Die Araber hielten sich ebenso gern von der Region der Schotts entfernt und auch von den Türken ist dieselbe nur flüchtig berührt worden. Man hat sich deshalb mehr oder weniger daran gewöhnt, die Ziban mit dem Gebirge in Verbindung zu bringen, indem man sie als zum Atlas gehörig betrachtete, im Gegensatz zu dem jenseits der Schotts gelegenen Wed Rhir und der grossen Wüste. Darum ist die östliche Sahara für viele Personen doch nicht weniger der Typus der Wüste im Allgemeinen. Da sie vor den Thoren von Biskra und El-Aghouat liegt, so wird sie natürlich von der Feder und dem Pinsel zahlreicher Touristen ausgebeutet, während andere Reisende sie wegen der Aufregungen des Waidwerks in der Wüste, besonders der Straussenjagd, besuchen. Es finden sich hier freilich ergreifende Scenen, Contraste, welche den Fleiss und die Wissbegierde des Naturforschers nicht minder als des Künstlers und jedes Menschen herausfordern, der überhaupt die fessellose Natur bewundert. Doch liegt hier noch nicht die Wüste in des Wortes eigentlicher Bedeutung vor uns ausgebreitet. Diese liegt entfernter, im Wed Rhir und im Suf, sie wartet noch ihrer Dolmetscher.

Damit wollen wir indessen nicht sagen, dass der Boden in der kleinen Wüste nicht aus denselben Elementen zusammengesetzt sei wie an anderen Stellen der Sahara. Der gleiche gelbe, kieselige Sand findet sich in der ganzen Sahara, doch ist dieser Sand hier mehr oder weniger durch Gyps zusammengekittet, weshalb er auch nicht zu Flugsand werden kann. Manchmal ist der Gyps so sehr vorherrschend, dass er auf der Oberfläche des Bodens eine fast zusammenhängende Kruste bildet, und wenn diese sich stellenweise wie trockene Thonerde spaltet und reisst, so glaubt man

ein schlechtes Pflaster zu betreten. Herr Martins hat dieser eigenthümlichen Kruste den Namen „Pflastergyps“ gegeben.

Eine Eigenthümlichkeit der kleinen Wüste oder östlichen Sahara bilden die zerstreut umherliegenden, verschiedenfarbigen, weissen, rothen, gelben, rosigen, kleinen Kiesel, dieselben, welche in Arabien und Syrien gefunden werden und hier unter dem Namen „Pilgerkiesel“ bekannt sind. Sie sind sämmtlich von sehr hartem Gestein, von Quarz oder Calcedon. Obgleich die Anwesenheit dieser Kiesel so manche Frage in Anregung bringt, so ist doch kein Zweifel, dass sie von dem nördlichen Gebirgsrande der Wüste herrühren, weil sie nämlich auf den Plateaux im Süden der Schotts nicht mehr vorkommen. Unläugbar tragen diese Kiesel den Beweis einer kräftigen und lang andauernden Abreibung an sich. Es ist deshalb nur um so auffallender, von Zeit zu Zeit auf der Oberfläche derselben Wüste eckige Kalkkiesel faustgross und noch grösser anzutreffen, welche überaus scharfe Kanten aufweisen. Diese Kanten schienen uns der Vorstellung des Rollens und Reibens, wie dies bei Kieseln unter dem Einfluss des Wassers stattfindet, durchaus zu widersprechen. Wie gelangten sie nun aber an diese Orte? Dieser Umstand beschäftigte uns genugsam während unserer Reise und erst auf unserer Rückkehr sollte uns die Erklärung des Räthsels werden. Wir entdeckten endlich gespaltene, aber noch nicht vollständig zerbrochene Kiesel; andere in getrennten Stücken, deren einzelne Theile aber vor uns lagen. Es war damit der Beweis geliefert, dass jene Kantenflächen neueren Datums sind, dass die runden Kiesel am Orte selbst unter dem Einfluss von Naturkräften, durch Hitze oder Temperaturwechsel, gesprungen sind, deshalb aber doch ebenso wie die Pilgerkiesel weit hergerollt worden.

Damit dieses Detail nicht als etwas Geringfügiges oder gar Kindisches angesehen werde, in der Meinung, es liege wenig daran, ob die Wüstenkiesel rund oder eckig seien, müssen wir die Bemerkung vorausschicken, dass jenes Factum eng mit dem Zweck unserer Reise, d. h. mit der Erforschung des Ursprungs der Sahara verknüpft ist. Wenn unserer Annahme gemäss die ganze Wüste das Bett eines seichten Meeres war und in relativ näher Epoche erst trocken gelegt wurde, so war es sehr wichtig, die Beweisstücke für die Strömungen und Bewegungen des Wassers aufzusuchen. Dieselben aber sind uns durch die Auswaschungen, von denen weiter unten die Rede sein wird, sowie durch die Natur des Gerölles und speciell durch die Form der Kiesel geliefert worden.

So viel von der Geologie.

Die Plateauwüste ist, wie Herr Martins, mein Reisegefährte, bewiesen, nicht weniger interessant für den Botaniker und den Zoologen. Ich kann nichts Besseres thun, als seine Schilderung hier wiedergeben:

„Die Plateaux sind nicht ganz unfruchtbar: sie sind vielmehr von einer im Sommer durch Sonnenhitze verbrannten, nach den ersten Winterregen aber frischgrünenden Vegetation vollständig bedeckt. Es sind Dornsträucher, welche die Erde um sich her festhalten können und deshalb eben so viele kleine Erhebungen bilden, die von den Löchern der hier wohnenden Gerbillen durchbohrt sind; dann sind es Staudengewächse mit fleischigen, zähen, knotigen und verkümmerten Blättern, die theilweise von Kameelen und Schafen angefressen sind. Sie gehören fast alle zur Familie der Salsoleen oder Küstenpflanzen, die nur an Orten gedeihen, welche ein gewisses Maass von Seesalz enthalten. Die Sahara befindet sich in diesem Falle, des-

halb gleicht ihre Vegetation auch auffallend derjenigen der salzhaltigen Sümpfe des Languedoc. Doch wenn der Boden sandig wird, so treten dornenlose Sträucher auf und theils frische, theils von der Sonne verdorrte Halbstauden. Einzelne Stellen, mit mehreren Arten von Geranium und Heliotrop überwachsen, verbergen hie und da die Nacktheit des Bodens, doch was unser Auge am meisten entzückte, war eine den Zeitlosen verwandte Pflanze ohne Stengel, mit weissen, rosig angehauchten Blüthen, welche auf dem Sande aufsassen und von einem Kranze gradliniger Blätter umgeben waren. Diese hübschen Blüthen wären das Entzücken der verwöhntesten Blumenliebhaber, und sie verwelken unbekannt in den Einöden der Sahara. Zwischen Biskra und Schetma wächst im dürrsten Sande eine von der Legende ausgeschmückte Pflanze, die Rose von Jericho, eine kleine Kreuzblume mit niederem und verästeltem Stengel, welche nach der Blüthe abstirbt. Ihre aneinander gedrängten Zweige bilden gewissermassen eine Rose. Eine solche vom Winde losgerissene und über die Sandflächen verstreute Pflanze erinnert den christlichen Wanderer an die Wüste, in welcher Johannes lebte. In Senkungen des Bodens, wo dieser noch etwas Feuchtigkeit bewahrt, bedeckt sich die Erde mit einem feinen Rasen vom schönsten Grün; die Judendornen schmücken sich hier mit Blättern, die Tamarisken werden zu wirklichen Bäumen und schaukeln ihre weissen oder blassrothen Blüthenbüsche; die auf dem Boden hinkriechende Coloquinte ist mit kugelförmigen Früchten bedeckt. Dies sind die Wiesen der Sahara, auf welche der Araber während des Winters seine Schafe und Kameele zur Weide treibt. Sein schwarzes, niederes Zelt ähnelt von Weitem einem Erdhaufen, doch verkündet entferntes Hundegebell, dass die Wüste für eine gewisse Zeit

von einer jener Patriarchen-Familien bewohnt wird, deren in der Bibel beschriebenes Hirtenleben unsere Kindheit entzückt hat.

„Dieser Theil der Wüste ist nicht vollständig unbelebt. Man begegnet oft einer hübschen, graugelben Lerche, die unermüdet von Busch zu Busch fliegt; von Zeit zu Zeit schwebt ein Raubvogel in der Luft; eine Truppe Gazellen, kaum erblickt, verschwindet am Horizont; eine einsame Gerbille entflieht in kleinen Sprüngen; Hasen retten sich eiligst vor den Hufen der Pferde, oder Rebhühner fliegen auf mit Geräusch; auf dem Boden bemerkt man die breiten Fussspuren des Strausses, denn sein hoher Wuchs gestattet ihm, die Karavanen aus weiter Ferne zu sehen und vor ihnen zu rechter Zeit zu fliehen. Solche Begegnungen sind indessen in einiger Entfernung von den Oasen schon selten. Im Winter verkriechen sich eine Menge Thiere, die Reptilien besonders, unter dem Sande. Deshalb haben wir auch nicht den Saran, noch den Peitschenschwanz, noch die von den Arabern so gefürchtete Hornschlange oder die andern Schlangen gesehen, welche der Sahara angehören. Das Fell der Wüstenthiere ist von auffallender Einförmigkeit. Man trifft keine lebhaften Farben, Alles ist grau, blassgelb oder grauweiss und erinnert an die Färbung des Bodens, auf welchem die Thiere leben. Die Insecten sind schwarz und fast durchgängig Käfer, die bei den geringsten Anzeichen einer Gefahr im Sande verschwinden.“ *)

Fügen wir zur Vervollständigung dieses Gemäldes noch hinzu, dass die grasigen Flächen, welche Herr Martins „prairies sahariennes“ nennt, bei aller Magerkeit für die Araber ein Motiv gewesen sind, um auf afrikanischem

*) Ch. Martins. — Du Spitzberg au Sahara, p. 556.

Boden das Nomadenleben fortzusetzen, welches sie zu allen Zeiten in ihrer eigentlichen Heimath führten, und welches durchaus nicht zu den Sitten der alten Bewohner des Nordens von Afrika, der Berbern, gehörte. Dank dem Gegensatz von Gebirge und Wüste, eigneten sich die localen Verhältnisse freilich sehr zu dieser Lebensweise. Da die Bergrücken des Atlas zu kalt sind, um hier im Winter unter dem Zelte zu leben, so fühlte sich der Araber natürlich bei Anbruch der strengen Jahreszeit, in welcher die Vegetation der Sahara sich eben entwickelt, zum Hinabsteigen in die Ebene gedrängt. Dies ist der Ursprung jener periodischen Wanderungen, welche zwei Mal jährlich wiederkehren und auf den europäischen Reisenden ihren Eindruck nicht verfehlen können, wenn er im Herbst an der Schwelle der Wüste den langen Kameelreihen und den ungeheuren Heerden begegnet, die im Begriff sind, sich auf einige Monate in der Sahara anzusiedeln.

Dank diesem Gegensatz von Gebirg und Wüste hat der als Eroberer von Asien her eingedrungene Araber auf afrikanischem Boden das Nomadenleben einführen können, das für ihn zur zweiten Natur geworden und das Unglück aller Länder gewesen ist, in welchen es sich erhalten hat. Wenn im Gegentheil die Jünger Mahomets, als sie den Eingebornen, Berbern und Kabylen, ihren Glauben und ihre Sprache aufnöthigten, deren sitzende Lebensweise angenommen hätten, so würde sich der Norden Afrika's wahrscheinlich auf erfreuliche und eine den Anlagen und der Thatkraft der semitischen Race entsprechende Weise entwickelt haben, wie dies in Spanien geschehen ist. Unter dem Einfluss des Nomadenlebens konnte Afrika nicht fortschreiten, es ist die Heimath der uns nur zu bekannten Stabilität geworden und wird sich nicht eher umbilden,

als bis die ursprüngliche Race wiederum die Herrschaft erlangt hat. Brauchen wir noch hinzuzufügen, dass das Nomadenleben mit dem Fortschritt unverträglich ist, und dass die an diese Lebensweise geknüpfte Civilisation schon vor dreitausend Jahren ihr Endziel erreicht hat.

2. Die Auswaschungswüste hat ein nicht minder scharfes Gepräge als die Plateauwüste. In ihr ist keine Rede mehr von Grasplätzen, von wellenförmigen Erhebungen, von Pflastergyps, von runden oder scharfkantigen Kieselsteinen. Wir sehen hier nur ausgedehnte Senkungen des Terrains, oder Becken mit flachem Boden ohne augenfällige Unterbrechungen, indem das Erdreich aus einem feinen und gleichartigen Sande besteht, ungefähr wie der Löss im Rheinthal. Auf den ersten Blick möchte man meinen, weite Flächen bepflügten Bodens vor sich zu sehen, der nur auf die Aussaat im Herbste wartet. Aber dies ist nur trügerischer Schein, denn diese Ebenen sind zu fast absoluter Unfruchtbarkeit bestimmt. Hier verhindert das Uebermaass von Salz die Vegetation. Deshalb trifft man aus dem Pflanzenreich auch nur einige Salsoleen an, für welche dasselbe eine Lebensbedingung ist; aber auch diese Pflanzen sind oft gefährdet, wenn der Boden gar zu salzig ist. Eine andere Eigenthümlichkeit, welche selbst dem unaufmerksamsten Reisenden auffällt, ist der Umstand, dass die Hufe der Pferde, sobald sie diesen ebenen Boden betreten haben, nicht mehr den geringsten Staub aufwerfen. Auch dies ist eine Folge des Salzes, welches wegen seiner hygroskopischen Natur Feuchtigkeit genug enthält, um die feinen Sandkörnchen mit einander zu verbinden.

Die Terrainsenkungen sind manchmal von dem Plateau durch hohe Böschungen getrennt, welche sich am Horizont wie Gebirgslinien hinziehen, und von den Arabern mit

hochtönenden Namen geschmückt werden, so z. B. das Cudiat-el-Dohor beim Eingang in das Wed Rhir. An andern Orten ist die Böschung nur etwa einige Meter hoch, aber deshalb nicht minder bezeichnend, besonders bei den Zugängen zum Wed Rhir, wo sie die Grenze der centralen Senkung bezeichnet, deren Boden von den Salzseen ausgefüllt wird. Man weiss, dass das Niveau der letztern sehr niedrig ist und sogar unter das des Mittelmeers hinabgeht. *) Der Salzgehalt des Wassers ist zugleich sehr beträchtlich, so dass kein Thier mehr darin leben kann. Wir haben hier vergeblich nach Muscheln gesucht, und es ist wahrscheinlich, dass auch die Crustaceen hier fehlen.

Unter den Thälern, welche in dieses Centralbecken auslaufen, gibt es mehrere, welche sich weit von den Seen ab verlängern und zwar so, dass sie nie von deren Wasser erreicht werden; man belegt sie mit dem Namen Sebka. Andere werden von Zeit zu Zeit überschwemmt, dies sind die Schotts. Da nun aber der Regen nichts weniger als regelmässig fällt, so folgt daraus, dass die Schotts sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen sind. Manche Fläche, die in dem einen Jahr einen See bildete, ist in dem nächsten eine weite Kothlache oder gar vollständig ausgetrocknet, woraus sich die Ungesundheit dieser Gegend hinreichend erklärt. Als wir dieselbe im Jahre 1863 besuchten, hatte das Wasser in Folge des ausnahmsweisen Regens, der zu Anfang des Monats December gefallen war, eine grosse Ausdehnung. Es ist wahrscheinlich, dass

*) Man nimmt 20 Meter unter dem Niveau des Mittelmeers an. Es wäre zu wünschen, dass eine genaue Bestimmung vermittelst strenger Nivellements stattfände. Unter der Verwaltung des Generals Desveaux standen solche in Aussicht.

die Reisenden, welche nach uns in die Region der Schotts gekommen sind, die Seen viel unbedeutender angetroffen haben, so dass diese gewissermassen nur die tiefsten Stellen des grossen Beckens ausfüllten. Sie mögen auch seichte Plätze, die wir noch durchwateten, trocknen Fusses überschritten und hier einen mehr oder minder schlammigen Boden mit Salzniederschlag gefunden haben. Manchmal, wenn die Verdampfung schnell vor sich gegangen, bilden diese Salzniederschläge eine wirkliche Kruste, welche unter den Füssen einbricht, ähnlich dem dünnen Eise auf unsern winterlichen Wiesen, wenn das Wasser sich verlaufen hat. Wir sind beim Eintritt in das Wed Rhir über eine solche Stelle in der Nähe von Om el Thiur gekommen. Es bedurfte der ganzen Nüchternheit eines Naturforschers, um der Täuschung nicht nachzugeben.

Alle diese Terrainsenkungen, sie seien nun trocken oder mit Wasser bedeckt, können nur eine Wirkung dieses letztern sein, freilich unter Bedingungen, die weit verschieden sind von denen, welche unter den gegenwärtigen Verhältnissen vorherrschen. Denn heutzutage besteht keine sichtbare Beziehung mehr zwischen der Ursache und der Wirkung, zwischen der Winzigkeit der Flüsse und dem Umfang der Auswaschungsflächen in der Sahara. Selbst unsere breitesten Thäler können uns keine Vorstellung hiervon geben. Man betrachte die Auswaschungen der Arve, die der Aar, der Sense; sie sind freilich breit, aber es braucht deshalb keine grossen Anstrengungen unserer Phantasie, um sich eine zehnmal, eine hundertmal grössere Wassermenge vorzustellen, vermittelst deren unsere Flüsse den lockeren Boden aufwühlen konnten, um die gegenwärtigen Thäler zu erzeugen.

Sogar die Thäler, welche vom Atlas herniedersteigen,

überraschen durch ihre Weite, die in gar keinem Verhältniss zum eigentlichen Thalweg steht. Nicht selten ist dieser schwer zu erkennen und oft entdeckt man erst im Schatten einiger dürren Büsche (unter denen man einen Strauch bemerkt, dessen fleischige Blätter sich mit salzigen Niederschlägen bedecken, das Limoniastrum guyonianum) eine schmale Rinne von Brackwasser oder auch nur ein weisses, ausgewaschenes Kieselbett, welches von der Wirkung des Wassers Zeugniss gibt; und wenn dieses auch auf der Oberfläche fehlt, so weiss doch der Araber, dass er möglicherweise zur Tränkung seiner Kameele welches findet, wenn er längs der Rinne nachgräbt. Dies haben wir besonders im Bett des Wed Djidi thun sehen. Ich erinnere mich nicht etwas Aehnliches im Süden der Schotts bemerkt zu haben, und doch sind die Auswaschungen hier in viel grösserem Maassstabe vorhanden. Es sind dies weite Becken mit sinuösem Rande ohne Thalweg, deren Ursprung um so mysteriöser ist, da man nicht sieht, mit welchem hydrographischen Becken man sie verbinden könnte, wenn sie von Flüssen ausgewühlt wären. Wie soll man sich auch nur annäherungsweise eine Vorstellung von dem Ursprunge und der Gewalt von Strömungen machen, welche ehemals den Boden der Sahara auf bedeutende Strecken, weitab von den Gebirgen und in solchen Regionen durchwühlt haben sollten, wo nichts an die gewöhnliche Wirkung fliessender Gewässer erinnert?

Deshalb kann man diese Auswaschungen auch nicht als das Werk von Flüssen betrachten, sondern es sind Erscheinungen einer ganz andern Ordnung. Und da wir in ihren steilen, sandigen Rändern Seemuscheln antreffen, warum sollen wir hier nicht Canäle erkennen, welche das Wasser des Saharameeres während der Periode der

Hebung ausgehöhlt hat und in Folge deren das grosse Becken der Sahara trocken gelegt wurde, bis auf die gegenwärtigen Schotts, die das letzte Residuum des einstigen Meeres darstellen. *)

Die wichtigste und merkwürdigste dieser grossen Auswaschungen ist das Wed Rhir, das sich von Süden aus in dem Schott Mel Rhir verläuft. In diesem weiten Becken befinden sich nun die Oasen des Wed Rhir, durch welche diese Gegend berühmt geworden ist. Sie sind ohne scheinbare Ordnung über den weiten Umfang des Beckens vertheilt und gewöhnlich zwei bis drei Kilometer von einander entfernt. Einige sind sehr klein, andere von bedeutender Ausdehnung und zählen bis zu hunderttausend Palmen. Ihre Zahl und Grösse hängt von dem Vorhandensein des Wassers ab, und zwar nicht des oberirdischen, sondern des unterirdischen Wassers, welches man vermittelst artesischer Brunnen in die Höhe schafft. Wir werden später sehen, wie sich an dieses Bewässerungssystem eine eigenthümliche Cultur der Dattelpalme knüpft. Nachdem das Wasser zur Irrigation gedient, sammelt es sich an den niederen Stellen und bildet hier Teiche, die sogenannten Schemorra, welche hauptsächlich die Ungesundheit des Landes verursachen.

3) Die Dünen- oder Areg-Wüste ist wohl die populärste, wenn auch nicht die verbreitetste Form; diejenige, welche unserem Geiste vorschwebt, wenn wir an die Wüste in ihrer ganzen Trostlosigkeit denken. Es ist in der That diejenige, welche das Gemüth am schaurigsten ergreift, da sich hier zur Unfruchtbarkeit des Bodens noch die Un-

*) Die Araber haben eine Erklärung eigener Art. Nach ihnen sind es die Betten der ehemaligen Flüsse, welche von den Ungläubigen (Christen) zur Zeit ihrer Vertreibung verflucht, ihr oberirdisches Bett verlassen haben und unterirdisch geworden sind. (Anspielung auf das unterirdische Meer des Wed Rhir.)

stätigkeit desselben gesellt. Das Kameel oder Dromedar ist hier fast unentbehrlich, nicht nur wegen seiner Genügsamkeit, sondern auch, weil seine breiten Füsse es ihm gestatten, da aufzutreten, wo der Mensch und das Pferd im Flugsand einsinken.

Diese Sandregion bildet eine breite Zone, die sich von Tugurt, der ehemaligen Hauptstadt der Sultane der Wüste und heute Residenz des Kaids, bis an die Grenzen von Tunis hinzieht. Der Uebergang von dieser Form zur Plateau-Wüste geschieht allmählich. Gewöhnlich sieht man mitten im Plateau einen oder mehrere parallele Hügel aufsteigen, welche durch ebene Räume von einander getrennt sind. Nach und nach schliessen die Dünen sich enger aneinander; indessen ist die Vegetation, wie Martins hervorhebt, nicht vollständig erloschen, solange der Sand durch das Bindemittel des Gypses eine gewisse Festigkeit bewahrt.

„Man findet," sagt er, „hie und da einige Proben von der Flora der Plateaux, besonders die Retama und die Ephedra. Zwei Pflanzen aber charakterisiren speciell das Suf, erstlich eine Grasart, welche ihre langen, gradlinigen vom Winde geschaukelten Blätter ungefähr zwei Meter über den Boden erhebt, es ist das von den Kameelen so gesuchte Drin; dann das Ezel, ein Strauch aus der Familie der Polygoneen, welches in der Classification dem Buchweizen nahe steht. Die volle Höhe dieser Pflanze beträgt ungefähr einen Meter. Von ihrem zähen Stamme breiten sich bis auf vier oder fünf Meter hin lange und meist entblösste Wurzeln aus; der Stamm trägt knotige Aeste, welche in zahlreiche grüne, cylindrische und blätterlose Zweige auslaufen, die sich loslösen und im Winter abfallen. Alle diese Sträucher, sowie die Ephedra, waren nach Südosten geneigt und zeigten uns damit, dass unter den Winden der Nordwest hier der

stärkste und häufigste ist. Sie erinnerten uns durch ihre Form und ihre geneigte Haltung an die Zwergfichten der Alpen und Pyrenäen, welche vom Winde und Schnee Alle in derselben Richtung gekrümmt und manchmal an die Felsen gedrängt werden, auf denen ihre ausgebreiteten Zweige sich abdrücken."

Das animalische Leben kann unter solchen Bedingungen nicht sehr reich sein. Der Mangel an Pflanzen führt die Abwesenheit der pflanzenfressenden Thiere herbei, und in Ermangelung der letztern können auch die fleischfressenden Raubthiere hier nicht fortkommen. Wir haben nur einige Insecten, eine Art Eidechse und einen kleinen Nager von der Gattung der Gerbillen erkannt, der mit überraschender Schnelligkeit im Sande verschwindet. Ausserdem begegnet man noch dem Fennek, einem hübschen kleinen Fuchs mit langen Ohren, welcher den Gerbillen nachstellt.

Wenn endlich die Dünen so nahe aneinanderrücken, dass sie sich berühren, dann tritt die vollständige Unfruchtbarkeit ein. Je weiter man in der Region des Flugsandes vordringt, um so tiefer wird man von einem gewissen Unbehagen erfasst, das übrigens, auch wenn man es nicht eingesteht, schon durch die ernste Stimmung sich verräth, die auf der Karawane ruht und an welcher, wie mir schien, auch die Thiere theilnahmen. Man ist übrigens durchaus zu Befürchtungen berechtigt und begreift nur zu sehr, dass der Simun, wenn er mit seinem glühenden Odem diese beweglichen Massen aufwühlt, Karawanen und ganze Armeen, wie die Geschichte es erzählt, unter denselben begraben kann. Der General Desveaux, welcher zur Zeit, als wir diese Reise ausführten, Gouverneur von Constantine war, verhehlte uns nicht, dass er ebenfalls nicht ohne Zaudern sich zum erstenmale in die Dünen des Suf vorgewagt, nicht

etwa aus Furcht vor den Arabern, sondern aus Furcht vor dem Simun. Ich habe manchmal eine ähnliche Empfindung in den höheren Regionen unserer Alpengletscher gehabt, die ja auch Wüsten sind; hier aber hat man wenigstens das Gefühl, dass die Natur Alles thut, was sie vermag. Die Gletscher, sobald sie schmelzen, rufen überdies ein neues grünes Leben an anderen Orten hervor. Die Dünenwüste, im Gegentheil, erscheint Einem furchtbar und widersinnig zugleich; es sei denn, dass man sich auf einen teleologischen, einigermassen egoistischen Standpunkt stelle und behaupte, dass sie wesentlich dazu diene, das Klima von Europa zu erwärmen und zu verbessern. Da diese Frage aber zu wichtig ist, um nur beiläufig behandelt zu werden, so kann ich mich hier nicht bei derselben aufhalten.

Wir durften indessen, selbst in den Dünen des Suf, unsere Aufgabe als Geologen und Naturforscher nicht vergessen. Nachdem der erste unheimliche Eindruck überwunden war, fehlte es uns auch nicht während einiger Tage, die wir inmitten dieser Sandwellen zugebracht, und die nicht minder imposant als die Meereswellen sind, an Gegenständen der Beobachtung. Die grössten Dünen befinden sich in der unmittelbaren Nähe der Oasen des Suf. Wir haben deren von 8, 10 ja 15 Meter Höhe gemessen. *) Trotz ihrer Unbeweglichkeit reissen sie doch zur Bewunderung hin durch die Schönheit ihrer Linien, welche auf der Windseite, besonders da wo der Sand Festigkeit genug bietet, um sichern Schritts auf demselben einherzugehen, die anmuthigsten Wellenformen beschreiben. Für so voll-

*) Herr Vatonne bezeichnet in der Gegend von Ghadames einige Dünen von 100 Meter Höhe und darüber.

endete Reiter wie wir, war es natürlich eine herrliche Abwechslung, unter solchen Umständen einmal von unsern Beinen Gebrauch machen zu können. Die Rückseite der Düne ist gewöhnlich steiler, besonders an ihrem Gipfel, welcher in der Regel einen kleinen Absturz bildet, ungefähr wie die Schneewellen, welche der Wind im Winter auf unsern Hochebenen zusammenweht. Wenn die Gipfel dieser Hügel sich bei'm Winde in einen leichten Schleier feinen Sandes hüllen, dann wird die Täuschung vollständig. Der einzige auffallende Unterschied ist, dass während in den Alpen alle Gegenstände sich zu verkleinern und von ihrer wirklichen Grösse etwas einzubüssen scheinen, in der Wüste das Gegentheil stattfindet. Ich war manchmal versucht, meinen Freund Martins für einen Riesen zu halten, wenn wir von einer Düne zur andern miteinander redeten.

Beeilen wir uns indessen hier noch zu erwähnen, dass die Wandelbarkeit der Formen nur für die Oberfläche und die Aussenseiten der Dünen existirt. Ihre Umrisse können wechseln, aber ihre Masse und Lage sind beständig, und so unterscheiden sie sich wesentlich von den Dünen an den Meeresküsten. Ein Beweis hierfür sind die Städte und Dörfer des Suf, welche seit Jahrhunderten mitten unter den Dünen fortexistiren. Dies rührt daher, dass die Winde aus verschiedenen Richtungen wehen, bald aus Südosten, bald aus Nordwesten, so dass ihre Wirkungen sich gewissermassen aufheben. Der Gipfel und die Wände einer Düne mögen von Jahr zu Jahr, ja von einem Sturm zum andern sich verändern; aber die Düne selbst bleibt an ihrem Platze und man hat sich überzeugt, dass ihr eine natürliche Bodenerhebung als Kern dient. Nur an sehr ausgesetzten Orten kommt es zuweilen vor, dass das Gerippe eines Kameels der Kern eines neuen Hügels wird. In dieser

Beziehung sind die Sandhügel der Wüste keine eigentlichen Dünen. Deshalb hat man auch vorgeschlagen, sie mit einem speciellen Namen zu bezeichnen, und wählte dazu den arabischen Namen „Areg", d. h. Sandhügel; ein Wort, welches in den Tu-Aregs oder Bewohnern der Sandhügel wiederkehrt.

Die Unterscheidung, welche wir zwischen den Aregs und den eigentlichen Dünen machen, bringt nothwendigerweise die Frage nach ihrem Ursprung in Anregung. In Ermangelung eines Beckens, von dem aus der Sand an die Küste geschwemmt würde, bleibt nur eine Erklärung übrig, sie nämlich mit dem Boden selbst in Beziehung zu bringen. Nun weiss man aber durch Bohrungen von Brunnen, dass die feste Bodenschicht in der Region der Aregs aus leichtem, sehr wenig haltbarem Material, gewöhnlich aus ziemlich homogenem Sande besteht. Wenn derselbe in gewissem Verhältniss mit Gyps gemischt ist, so widersteht der Boden dem Andrang der Winde; wenn der Gyps aber fehlt, so lockert sich der Boden, zerstäubt und liefert dann das Material zu den Aregs oder Dünen. In der Nähe des Suf ist dieser Boden quaternären Ursprungs, eine Ablagerung des ehemaligen Saharameeres, dessen Verschwinden mit dem grossen Phänomen des Schmelzens und Rückzugs der Gletscher zusammenhängt.

Mehr im Süden, auf dem Wege vom Suf nach Ghadames, sind es Sandablagerungen aus älteren Gebilden, die das Material zu den Aregs lieferten. So hat Herr Vatonne *) auf dem Wege vom Suf nach Ghadames und von Tripoli nach Ghadames zahlreiche Hügel von kieseligem Sande mit oft rundlichen Formen angetroffen, deren Gipfel aber zu-

*) Mission de Ghadamès, 1863.

weilen abgeflacht. Dies sind keine wirklichen Dünen, sondern Zeugen eines früheren, jetzt aber verwüsteten Plateaus, von dem nur noch einige vereinzelte Erhebungen stehen geblieben sind. Beweis dafür ist die Thatsache, dass sie zahlreiche Fossilien enthalten, welche verschiedenen Schichten der Kreideformation angehören, die hier als Aequivalent der weissen Kreide auftreten. Was ist aber aus dem Material dieser ungeheuren Erosionen geworden? Eine vollständige Erklärung möchten wir nicht auf uns nehmen, doch ist die Annahme vielleicht gestattet, dass sie das Material zu jenen Sandablagerungen im Suf geliefert haben, die vor ihrer Fortschwemmung durch die Strömungen des Saharameeres vielleicht jenen entfernten Plateaux entrissen worden sind, um ein Spiel der Winde zu werden, nachdem sie erst das Bett einiger Meere gebildet hatten.

Man könnte die Forschung weiter treiben und sich fragen, woher jene Sandmassen von Ghadames rühren, aus denen wir jene des Suf ableiten und die dort Fossilien aus der Kreideformation enthalten; hier ist nämlich wohl zu unterscheiden zwischen Sand oder Sandstein und Kalkstein oder Mergel. Die letzteren Formationen sind von ihrer Epoche nicht zu trennen, sie bestehen grösstentheils aus Ueberresten von Thieren, welche in den Meeren gelebt, die an dieser Stelle einst existirten. Dasselbe ist nicht der Fall mit dem Sand oder Sandstein. Sand heisst Detritus und setzt die Zerstörung vorher bestandener grosser Felsmassen voraus, von welchen das Sandkorn nur eins ihrer zahlreichen Atome bildet. Um die Sandmassen in der Gegend von Ghadames zu erklären, muss man also Plateaux oder vorausgegangene granitische Gebirgsmassen annehmen, so wie die skandinavischen Alpen die Elemente zum Sande in der

Mark Brandenburg und die Pyrenäen die zu den Dünen der Gironde geliefert haben. Demnach ist das Sandkorn, welches wir von einer Dattel aus dem Suf abwischen, wahrscheinlich ein letztes Atom krystallinischer Massen, welche nicht mehr existiren und deren Ursprung vielleicht sich bis in das Kindesalter unseres Erdballs verliert.

II. Die Oasen.

Die Sahara, so wenig begünstigt sie auch in Beziehung auf ihre Bodenbeschaffenheit sein mag, hört dennoch auf, eine Wüste zu sein, sobald sie mit Wasser, dem wesentlichen Element alles Lebens, gespeist wird. Die afrikanische Sonne ist so freigebig, dass die Vegetation sich hier unter den ungünstigsten Bedingungen, sogar bei Abwesenheit der Humuserde entwickelt, welche sonst überall für den Anbau des Bodens unentbehrlich ist. Es darf uns deshalb nicht verwundern, dass die Vegetation unter solchen Verhältnissen einen ausnahmsweisen Charakter darbietet.

Der Baum der Bäume in den Oasen ist die Dattelpalme. Unter allen tropischen Pflanzen ist sie die einzige, welche sich allen Anforderungen dieses tyrannischen Klimas anbequemt hat, indem sie in ihrer Sphäre gewissermassen dem Beispiel des Kameels folgt, dessen Organisation so sehr den Umständen nachgegeben, dass es Entbehrungen ertragen kann, die jedes andere Wesen erdrücken würden. Ohne den Dattelbaum und das Kameel könnte der Mensch in der Wüste Sahara nicht leben.

Mehr als jeder andere Baum braucht die Dattelpalme Wärme, um ihre Frucht zur Reife zu bringen und weniger als jeder andere hängt sie von der Qualität des Wassers

ab, wenn es ihr nur in hinreichender Menge geliefert wird. Daher rührt das arabische Sprüchwort: „Die Dattelpalme will ihr Haupt im Feuer und ihre Füsse im Wasser haben.“ Dieser Baum, welcher für die Bewohner der Oasen eine providentielle Rolle spielt, nimmt deshalb auch eine ausnahmsweise Stellung in ihrer Geschichte, sogar in ihrer Theologie ein. Nach einer Legende der Berbern wäre der Dattelbaum mit dem Menschen am sechsten Tage geschaffen worden, denn, heisst es in der Erzählung, der Dattelbaum ist der Bruder des Menschen. Die übrigen Pflanzen der Oasen sind alle untergeordneter Natur und wachsen gewöhnlich nur im Schatten der Palmen.

Es ist demnach nicht ohne Interesse, nach dem Ursprung des Wassers zu forschen, welches für den Dattelbaum so unentbehrlich ist. Die Art und Weise sich dasselbe zu verschaffen, bestimmt zugleich die Culturmethode, welche jede Gruppe der Oasen charakterisirt und zugleich den oben aufgestellten verschiedenen Typen der Wüste entspricht.

Der Anbau der Dattelpalme ist von dreierlei Art:

1. Mit Anwendung der einfachen Bewässerung vermittelst fliessender Wasser, welche gesammelt und canalisirt werden. Dies ist die in den Oasen der Ziban angewandte Methode. Die so gesammelten Wasser sind entweder Bergströme wie z. B. zu El Kantara oder Biskra, oder es sind grosse Quellen (sources vauclusiennes), die am Fusse des Gebirges zu Tage treten und sogleich zur Bewässerung benutzt werden, wie z. B. in Zachta, Tolga, Schetma u. s. w.

2. Vermittelst artesischer Brunnen. Diese Art des Anbaus wird im Innern der Wüste gepflegt und hängt folglich nicht von den oberirdischen Wassern ab.

3. Mit Hülfe tiefer Gruben, die man bis zur Auffindung des unterirdischen Wassers in den Boden treibt. In diesen wird der Dattelbaum angepflanzt, so dass seine Wurzeln im Wasser stehen, was jede weitere Berieselung überflüssig macht. Diese Methode ist in den Oasen des Suf in Gebrauch.

Endlich hat uns die französische Mission von Ghadames mit einer vierten Methode bekannt gemacht, welche im Tripolitanischen und in einigen Oasen Marokko's angewendet wird. Dort wird das Wasser nämlich aus einiger Entfernung in einer Linie von Brunnen herbeigeführt, die etwa 3 bis 4 Meter von einander abstehen und deren Tiefe durch das Niveau des Beckens bestimmt wird, das sie speisen soll.

Prüfen wir nun diese verschiedenen Bewässerungs- und Culturmethoden:

Die ersterwähnte, in den Ziban gebräuchliche, bedarf keiner weitern Erörterung, da sie nichts Besonderes darbietet. Es ist das gewöhnliche Bewässerungssystem, wie es allgemein im Süden Europa's angetroffen wird. Hingegen ist für den Geologen die Thatsache nicht ohne Interesse, dass am Fusse des Auresgebirges ähnliche Quellen wie am Fusse unseres Jura und in der Nähe der öden Plateaux oder Garrigues des südlichen Frankreichs zu Tage treten. Dieselben Ursachen bringen hier dieselben Wirkungen hervor. Es ist sogar wahrscheinlich, dass in früheren Perioden, als die Abhänge des Gebirges noch bewaldet waren, die Quellen viel reichlicher flossen. Man sammelte sie dann wie heute noch in sorgfältig unterhaltenen Canälen, um sie rechts und links in den Palmengärten zu beiden Seiten des Canals (Seguia) zu vertheilen. Die Ausdehnung der Oase steht im Verhältniss zur Mächtigkeit des Baches

oder der Quelle, die zur Bewässerung derselben dienen. Diese Art des Dattelbaus scheint die einzige gewesen zu sein, welche den Römern bekannt war. Unter den Oasen der Ziban, welche alle in dieser Art bebaut werden, sind einige von grosser Ausdehnung und messen drei bis vier Kilometer in der Länge. Die Oase von Biskra gehört zu den bedeutendsten unter ihnen.

Die Bewässerung durch Brunnen, speciell durch artesische Brunnen, ist die merkwürdigste, und wohl mit Recht hat sie das Interesse der civilisirten Welt auf sich gezogen, besonders seitdem sie mit Hülfe des modernen Bohrverfahrens weiter ausgedehnt werden konnte. Die artesischen Brunnen im Wed Rhir wie auch in einigen Theilen Marokko's, speciell im Tuat, sind sehr alten Datums. Ein Beweis dafür sind die Oasen, welche seit urdenklicher Zeit hier existiren, und da das Wasser, welches sie befruchtet, nur aus dem Innern der Erde emporsteigen kann, so muss die Kunst des Brunnengrabens schon dem hohen Alterthum angehört haben. Neuere philologische Studien belehren uns, dass sie den Alten wohl bekannt war, da Olympiodor im sechsten Jahrhundert unserer Zeitrechnung dieselbe erwähnt. Die arabischen Schriftsteller sprechen sehr ausführlich darüber, speciell Jbn-Khaldun, welcher um die Mitte des 14. Jahrhunderts schrieb. Herr Fresnel bezeichnet als sehr merkwürdig die artesischen Brunnen von Barka in Lybien, die er bis in die Epoche der Pharaonen zurückverlegt. Nach den Angaben des Herrn Laurent, welche im Bericht des Herrn Generals Desveaux aufgenommen sind, scheint das Graben artesischer Brunnen in Oberägypten bis in das 5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung hinaufzureichen, da zu jener Epoche die Oase von Theben durch die Schönheit ihrer Vegetation berühmt war. Dieselbe konnte nur durch Brun-

nen bewässert werden, welche von unterirdischem Wasser gespeist wurden, da es hier an Quellen und Bächen fehlt. Einige Schriftsteller geben den Brunnen der Oase Ammon ein noch höheres Alter und zwar nicht weniger als 4000 Jahre. *)

Vor etwa fünfzehn Jahren wurden die neuen Bohrungsmethoden auf Veranlassung des Generals Desveaux und des Herrn Berbrugger, des gelehrten Directors des Museums von Algier, im Wed Rhir eingeführt und zwar bei folgender Gelegenheit: Der General, damals noch Oberst, war auf einer Inspectionsreise in den Oasen, welche zur Provinz Konstantine gehören. Er war beauftragt, die Stimmung der Wüstenbewohner zu sondiren und sich über ihre Stärke und Hülfsmittel genaue Angaben zu verschaffen. Er stellte sich aber neben dieser officiellen Mission noch die höhere Aufgabe, die Lebensbedingungen dieser Völkerschaften zu studiren, deren Wohlstand und Gedeihen so eng mit dem Dattelbau verknüpft ist. Ein ebenso ausgezeichneter Nationalöconom wie unerschrockener Officier, begriff er, von welchem Vortheil die Anwendung des neuen Bohrverfahrens

*) An dieser Stelle erinnern wir an die von Volnay in seiner Reise in Syrien und von Lamartine in seiner Reise im Orient beschriebenen Brunnen Salomonis in der Nähe der Ruinen von Tyrus. Hier die Schilderung, welche Lamartine von denselben gibt: „Diese ungeheuern Brunnen haben mindestens 60 bis 80 Fuss im Umfang; man kennt ihre Tiefe nicht, einer derselben ist grundlos (!). Niemals hat man in Erfahrung bringen können, durch welch' geheimnissvolle Leitung das Gebirgswasser in dieselben gelangt. Man hat bei näherer Prüfung allen Grund zu glauben, dass es grosse artesische Brunnen sind, die schon lange vor ihrer modernen Wiedererfindung erfunden waren. Es heisst, Salomon habe diese drei Brunnen graben lassen, um Tyrus und seinen König Hiram für die Dienste zu belohnen, die er von ihrer Seemacht und ihren Künstlern bei'm Tempelbau empfangen. (Bd. I. p. 311.)

für die Bevölkerung des Wed Rhir sein müsse. Wenn man derselben Wasser im Ueberfluss und mit geringen Kosten verschaffen konnte, so war dies für Frankreich ein Mittel, sich die Liebe des Landes zu erwerben, nachdem es ihm zuvor Furcht und Achtung eingeflösst. Ein besonderer Umstand sollte den General in diesem glücklichen Gedanken bestärken. Es war im Jahre 1854 in der Oase Sidi-Rasched im Norden von Tuggurt.

„Der Zufall," schreibt er in seinem Bericht an den Generalgouverneur, „führte mich auf den Gipfel eines Sandhügels, welcher die ganze Oase beherrscht. Es wäre mir unmöglich, Ihnen den Eindruck zu schildern, den der Anblick der Oase nun auf mich machte: zu meiner Rechten die grün schimmernden Palmbäume, die angepflanzten Gärten, kurz das Leben; zu meiner Linken die Unfruchtbarkeit, die trostlose Dürre, der Tod. Ich liess den Scheik und die Einwohner herbeirufen und man erklärte mir, dass die Brunnen im Norden der Insel vom Sande verschüttet worden und ihr faules Wasser das Graben neuer Brunnen verhindere; einige Tage später müsse die Bevölkerung sich nothwendig zerstreuen! . . . Es wurde mir hier klar, welch' wohlthätige Resultate in dieser Gegend die artesischen Arbeiten haben müssen und Dank Ihren Bemühungen, Herr Generalgouverneur, wird in mehreren Oasen des Wed Rhir sich neues Leben entfalten, winken uns herrliche Hoffnungen aus nicht zu ferner Zukunft." *)

Der Vorschlag des Generals Desveaux wurde in der That vom Generalgouverneur von Algerien genehmigt, und der Befehl zur Organisation eines Systems artesischer Bohrungen wurde sofort ausgefertigt. Das Haus Dégousée,

*) Rapports sur les forages artésiens. Alger, 1858.

nachdem es schon vorher Bohrungen in den Oasen von Oberägypten ausgeführt, übernahm diese Arbeit. Bei dieser Gelegenheit begab sich Herr Laurent, als Theilhaber am Hause Dégousée, in das Wed Rhir, um das Operationsterrain zu studiren und die etwa nothwendigen Veränderungen an den Apparaten, welche mitten in der Wüste gebraucht werden sollten, vorherzubestimmen. Auf dieser Reise sammelte Herr Laurent die Elemente zu seiner Abhandlung über die geologische Constitution der Sahara, von welcher weiter unten die Rede sein wird.

Der Transport der Bohrapparate stiess auf unerwartete Hindernisse und das Frühjahr war schon weit vorgerückt, als es endlich gelang, den Erdbohrer in der Oase Tamerna, mitten im Wed Rhir, ungefähr halbwegs zwischen dem Schott Mel Rhir und Tuggurt aufzustellen. Die Bohrarbeiten wurden Anfangs Mai 1856 begonnen und vom 19. Juni an sprang ein wahrhafter Bach aus einer Tiefe von 60 Metern empor; er lieferte nicht weniger als 4010 Liter Wasser in der Minute, mit einer Temperatur von 21°. Man kann sich den Eindruck denken, welchen dieses Ereigniss auf die Phantasie der Eingebornen machte. Die Nachricht von dem glücklichen Gelingen des Unternehmens verbreitete sich mit unerhörter Schnelligkeit. Aus grosser Entfernung eilte man herbei, um das von den französischen Soldaten bewirkte Wunder zu schauen. Der grosse Marabu liess sich sogar herab, an Ort und Stelle zu erscheinen und die improvisirte Quelle zu segnen. Er gab ihr den Namen „Friedensbrunnen."

Im folgenden Winter wurde die Arbeit wieder aufgenommen. Es galt, das Versprechen zu lösen, welches man den Einwohnern von Sidi-Rasched gegeben und ihnen zu zeigen, dass Ausdauer höher steht als stumpfe Ergebung.

Der Apparat wurde mitten unter den Palmen aufgestellt, welche wegen Wassermangel dahinschmachteten. Eine Umdrehung des Bohrers und die Gypsschicht, gegen welche die Kräfte der Eingebornen sich vergebens abgemüht, war durchbrochen. Nach vier Tagen sprang eine Wassersäule aus 54 Meter Tiefe empor und lieferte 4300 Liter in der Minute. So wurde der „Brunnen der Dankbarkeit“ geschaffen, welcher noch heute die hauptsächlichste Reichthumsquelle dieser Oase bildet. Der Sieg der europäischen Kunst führte natürlich zu ergreifenden Scenen. „Kaum hatte der Jubelruf unserer Soldaten verkündet, dass das Wasser emporspringe — erzählt der General — so eilten die Eingebornen in Menge herbei und stürzten sich über den segensreichen Quell, der aus den dunkeln Tiefen der Erde heraufgezaubert worden. Die Mütter badeten ihre Kinder darin, der alte Scheik von Sidi-Rasched konnte bei'm Anblick des Wassers, das seiner Familie und der Oase seiner Väter das Leben wiedergab, seine Rührung nicht bewältigen; er sank auf die Kniee und die Augen voller Thränen erhob er seine zitternden Hände mit einem Dankgebet zum Himmel.“

Seit jener Zeit wurden die artesischen Bohrungen ohne Unterbrechung fortgesetzt und jedes Jahr mehrt die Zahl der bestehenden Brunnen. Heute müssen ihrer nahe an die Hundert sein. Nach dem zweiten Bericht des Generals Desveaux zählte man deren 64 im Jahre 1864, zu welchen man 17 Brunnen hinzufügen muss, deren Wasser emporsteigt ohne zu springen. Sie sind weit entfernt, alle in demselben Maasse reichhaltig zu sein wie die beiden, von denen wir eben gesprochen. Unter der Gesammtzahl finden wir nur zwei, welche sie an Wassermenge übertreffen, der von Sidi-Amran mit 4800 Liter und der von Djama

mit 4600 Liter. Eine grössere Anzahl hingegen liefert nicht mehr als 300 Liter. Die gesammte Wassermenge der artesischen Brunnen betrug im Jahre 1864 71,157 Liter, was folglich 700 Liter durchschnittlich in der Minute auf den Brunnen gibt. Die Zahl der durch diese neuen Schöpfungen bewässerten Palmbäume ist ungefähr 125,000. *)

Man braucht kein Araber zu sein, um sich für eine so glückliche Anwendung der modernen technischen Hülfsmittel zu begeistern. Wir selbst fühlten unsere Brust gehoben, als wir eine Wassersäule von seltener Klarheit aus einer zierlich geformten Röhre mehrere Fuss hoch springen und darauf in durchsichtigen Wellen in das Becken niederstürzen sahen, von dem aus die verschiedenen Canäle gespeist werden. Nur eines bedauert man, dass die Qualität des Wassers seiner Schönheit nicht gleichkommt. Unglücklicherweise ist nämlich das Brunnenwasser im Wed Rhir mehr oder weniger mit salzhaltigen Substanzen vermischt, die dem Gaumen wenig gefallen, weshalb die Europäer auch selten davon trinken. **) Die Araber aber sind in diesem Punkte weniger verwöhnt. Bei dieser Gelegenheit wollen wir nicht vergessen zu erwähnen, dass trotz der Einrichtung so vieler neuer Brunnen die Wassermenge der ältern nicht merklich abgenommen zu haben scheint. Es sind uns auch nirgends Bedenken über ihre Vermehrung aufgestossen, selbst in den Districten nicht, wo sie am zahl-

*) Deuxième rapport à M. le maréchal gouverneur-général de l'Algérie sur les forages artésiens exécutés dans la division de Constantine, de 1860 à 1864.

**) Es sind Analysen des Wassers aus einer grossen Anzahl von Brunnen des Wed Rhir gemacht und veröffentlicht worden. Alle enthalten in ziemlich beträchtlichem Verhältniss schwefelsaures Natron, schwefelsauren Kalk, Chlornatrium, Chlormagnesium und kohlensauren Kalk.

reichsten vorkommen. Man scheint allgemein das Gefühl zu haben, dass die unterirdische Vorrathskammer reich genug ist, um so viel Brunnen zu speisen als man nur irgend graben möchte.

Sobald einmal der artesische Bohrer in der Sahara eingeführt war, durfte seine Anwendung sich nicht auf die Vermehrung der Brunnen in den Oasen beschränken. Man musste vielmehr daran denken, in den Regionen der Wüste, die ihrer am meisten bedurften, Brunnen zu graben und wo möglich zwischen Biskra und dem Wed Rhir eine Kette von Stationen oder natürlichen Etappen herzustellen, welche die Karawanen der Nothwendigkeit entheben, Wasservorräthe mit sich zu führen.

Es existiren schon mehrere solcher artesischen Brunnen auf der Strasse von Tuggurt, unter anderen zu Om-Thiur, Schegga, Cedraiat. Der zu Om-Thiur am Fusse der grossen Böschungen von Cudiat-el-Dohor wurde für bedeutend genug gehalten, um hier eine Karawanserei zu gründen; die andern haben den an sie gestellten Erwartungen nicht entsprochen. Der Brunnen Cedraiat mitten in der Wüste Murad hat in einer Tiefe von 120 Meter aufgegeben werden müssen, weil er nur eine geringe Quantität aufsteigenden Wassers lieferte; die Brunnen von Schegga hingegen, ein wenig östlich von dem vorigen, sind auf springende Wasser gestossen, der eine bei 51 Meter Tiefe mit 700 Liter in der Minute, der andere bei 152 Meter mit nur 100 Liter in der Minute. Das Wasser ist zugleich von sehr mittelmässiger Qualität und in der Regel bekommt es dem Reisenden nicht gut. Es ist trotzdem eine grosse Wohlthat für die Karawanen, denn die Kameele weisen es durchaus nicht zurück. Die Temperatur des Wassers variirt wie im Wed Rhir zwischen 22 und 25° C. Erwähnen wir noch

den Brunnen El-Fayd, östlich vom Schott Mel Rhir, der nur aufsteigendes (nicht sprudelndes) Wasser liefert, obgleich er auf 157 Meter Tiefe getrieben worden. Von diesen Erfolgen ermuthigt, projectirten die französischen Officiere noch viele andere Brunnen in verschiedenen Richtungen, und die Enthusiastischsten sahen schon in ihrer Phantasie die Strasse von Tuggurt bis Tombuktu oder wenigstens von Tuggurt bis an den Senegal, quer durch das Land der Tuaregs, mit Karawansereien geschmückt, von denen jede ihren artesischen Brunnen besässe. Dies sind glänzende Fernsichten, die uns vielleicht eines Tages näher rücken, auf deren Erreichung man aber für den Augenblick verzichten muss. Man hatte sich in der That eingebildet, dass man nur bis zu einer gewissen Tiefe zu graben brauche, um Wasser in Hülle und Fülle zu erhalten; dem ist aber durchaus nicht so. Im Hodna, im Norden der Sahara, hat man z. B. bis auf 140 und 175 Meter gebohrt, um schliesslich eine geringe Quantität Wasser (von 100 bis 170 Liter in der Minute) zu erhalten, während die Brunnen des Wed Rhir 3000 und 4000 Liter liefern.

Indessen hat dennoch einer dieser Brunnen, derselbe, welchen wir bei Om-Thiur erwähnten, in gewissem Maasse das ursprüngliche Programm verwirklicht, wonach man nicht nur den untergehenden Oasen Hülfe bringen, sondern auch neue gründen wollte. Die Pflanzungen bei Om-Thiur haben bewiesen, dass es möglich ist, Palmgärten in Regionen anzulegen, wo solche vorher niemals existirt haben. Mit wahrhaft innerer Befriedigung liess uns deshalb auch der Gouverneur von Constantine Datteln vorsetzen, welche auf den Palmen der neuen Oase gewachsen waren. Der tapfere General war auf diesen Erfolg stolzer als auf seine Siege über die Araber. In der That hatte seine einsichtige Wil-

lenskraft hier einen herrlichen Triumph über einen widerspenstigen Boden errungen.

Wir haben in dem ersten Theil dieser Studie gesehen, dass eine der Ursachen der Unfruchtbarkeit des Bodens in der allzugrossen Salzmenge zu suchen ist, welche speciell der Boden der Auswaschungswüsten enthält. Die Karawanserei Om-Thiur ist in diesem Falle. Anderswo hätte es nach Erlangung eines Brunnens genügt, Löcher in die Erde zu graben, junge Dattelbäume darin zu pflanzen und sie reichlich zu bewässern. Hier aber, wo der Boden mit Salz geschwängert ist, musste man ihn erst entsalzen und da das Brunnenwasser selbst salzhaltig ist, so dauert diese Operation viel länger als wenn man süsses Wasser zu seiner Verfügung hätte. Diese Arbeit nimmt deshalb auch mehrere Jahre in Anspruch, ehe man nur an das Pflanzen der Bäume denken darf. Die jungen Palmgärten von Om-Thiur waren nichts destoweniger schon prächtig gediehen, als wir sie im Jahre 1863 besuchten, und wahrscheinlich bringen sie jetzt schon ihren vollen Ertrag.

Aus obigen Notizen geht deutlich hervor, dass das Wed Rhir ein besonders günstiges Gebiet zur Anlegung artesischer Brunnen ist, wo das Wasser reichhaltig, springend und in ziemlich gleichem Niveau vorhanden ist, während ausserhalb dieser Zone die Aussichten auf einen glücklichen Erfolg weit minder günstig sind. Von einem beständigen Niveau ist dann nicht mehr die Rede, und wenn man auch endlich Wasser gefunden hat, so ist es nicht so mächtig und oft von geringer Qualität, wie dies die Brunnen im Hodna, in der östlichen Sahara oder der Wüste Murad, zu El-Fayd, am östlichen Ufer des Schott Mel Rhir, beweisen. Man wird auf diese Weise zu der Annahme geführt, dass unterirdisch eine Zone existirt, wo das

Wasser in einer Tiefe von 50 bis 80 Meter reichlich vorhanden ist, ohne dass es die unmittelbar daranstossenden Räume einnimmt, als ob es von undurchdringlichen Wänden eingeschlossen wäre.

In dieser Beziehung bestätigen die Erfahrungen der letzten Jahre vollkommen die Ansicht der Araber, wonach das Gebiet des unterirdischen Meeres demjenigen der grossen Erosion entsprechen soll, welche von Temacin und Tuggurt bis zum Schott Mel Rhir sich ausdehnt. Nach ihnen hätte das Wasser, welches ehemals die Oberfläche bedeckte, sich einfach in die Tiefe zurückgezogen. Dies ist ohne Zweifel sehr seltsam, aber durchaus nichts, woran eine orientalische Phantasie Anstoss nehmen könnte.

Anders aber gestaltet sich die Sache für denjenigen, welcher sich von den physikalischen Erscheinungen Rechenschaft zu geben sucht, speciell für den Geologen. Wie kann eine oberflächliche Erosion von höchstens 20 Meter Tiefe in beweglichem, losem Terrain, auf irgend eine Weise auf die Vertheilung und die Ausdehnung eines Beckens Einfluss haben, welches 50 Meter tief in der Erde verschlossen ist? Und doch scheint hier eine gegenseitige Beziehung vorhanden zu sein. Der Naturforscher sieht sich hier dem Araber gegenüber in einer offenbar untergeordneten Stellung. Der Letztere, mit seinem Hang zum Uebernatürlichen, hilft sich durch ein Mirakel über alle Schwierigkeiten hinweg, *) während der Geologe genöthigt ist, seine Unwissenheit zu bekennen, und dem Sohne der Wüste keine Erklärung entgegenzuhalten vermag.

---

*) Die Berufung auf das Mirakel wegen der chemaligen Flüsse nimmt in anderen Gegenden einen noch ausgeprägteren Charakter an: so schreiben die Bewohner des Tell das Verschwinden der Flüsse den Christen zu, welche das Land verfluchten, als sie dasselbe verliessen.

Bei dem grossen Vortheile der artesischen Bohrungen ist man natürlich erstaunt, dass die Anwendung derselben nicht sofort allgemeiner wurde. Die Araber aber gehören nicht zu denen, welche so leicht ererbte Gewohnheiten aufgeben. Noch heutzutage gräbt man viel mehr Brunnen nach dem alten System, trotz aller Unbequemlichkeiten und Gefahren, welche damit verbunden sind. Man darf freilich nicht vergessen, dass hier das Interesse der eingebornen Brunnengraber mit der Unwissenheit und dem Aberglauben der Bevölkerung sich verbindet.

Es liegt ausserdem in der Existenz des unterirdischen grossen Beckens, welches die Brunnen speist, etwas Mysteriöses, welches zu sehr mit der Einbildungskraft des Arabers sich vermählt, als dass dieser geneigt wäre ohne Weiteres zu dem kalten und unerbittlichen Mechanismus eines artesischen Bohrers überzugehen. Es muss freilich ein besonderer Reiz darin liegen, das unterirdische Meer in einer Tiefe von 50 Meter unter der Gypsbank, die es gefangen hält, rauschen zu hören und ich begreife wohl, dass man sich versucht fühlen kann, diesem unterirdischen Gemurmel zu lauschen, dass man nach der gefährlichen Ehre trachtet, auf den Grund des Schachtes hinabzusteigen und den letzten Spatenschlag zu thun, der das Wasser in die Höhe treibt. Dies nennt man: „den Felsen schlagen," und da der Strahl oft mit so grosser Gewalt emporschiesst, dass das Leben des Grabenden gefährdet wird, so darf man sich nicht wundern, dass diese Operation mit einer gewissen Feierlichkeit verbunden ist und man früh daran dachte die Gefahr auf orientalische Weise zu beschwören, d. h. mit Hülfe zahlreicher Ceremonien und Gebete. So kam es, dass oft die Mitglieder der einflussreichen Familien (der Geistlichkeit) sich dieses Monopol vorbehalten haben. Da ich

nicht die Gelegenheit gehabt habe, diesen Bohrungen selber beizuwohnen, so glaube ich einige Bruchstücke aus einer Schilderung mittheilen zu dürfen, welche Herr Berbrugger nach seiner Reise in den Jahren 1850 und 51 uns gegeben, sowie einige Einzelheiten über die noch gefährlichere Operation der Reinigung der Brunnen.

„Wenn ein Bewohner des Wed Rhir — so lesen wir in dieser Schilderung — sein Gehege mit einem Springbrunnen ausstatten will, so sammelt er zuerst einen Vorrath von Lifaseilen *); dann hat er sich mit seinen Verwandten, Freunden, Bekannten und Nachbarn zu verständigen, um ihre freiwillige und unentgeltliche Mitwirkung bei zweierlei Arbeiten zu erlangen: erstlich bei'm Ausstechen der grossen provisorischen Grube, welche Amma genannt wird, nach welcher die weitere Aushöhlung im definitiven Durchmesser erst beginnt; zweitens bei'm Ausschöpfen der faulen Quellen, welche während der Arbeit herzubrechen und die Fortsetzung derselben hindern könnten. Diese Mitwirkung wird niemals verweigert, weil sie auf Gegenseitigkeit beruht und von den Hülfeleistenden gelegentlich für sich in Anspruch genommen wird.

„Wenn der Unternehmer sich mit einer hinreichenden Zahl von Palmenstämmen zur Ausbühnung versehen, macht er seinen Vertrag mit dem Zimmermann, der sie zu Bohlen verwenden soll. Darauf wirbt er einen Brunnenmeister (Haffar) an, wo möglich den berühmten Hamed-ben-Tatta, einen ebenso glücklichen wie unerschrockenen und gewandten Arbeiter, der schon mehr als hundert artesische Brunnen gegraben, ohne dass ihm jemals bei'm Durchbrechen

*) Lifa ist der Name der Blattansätze, welche die Basis der Blattstiele der Dattelpalme umgeben.

der letzten Schicht irgend ein Unfall begegnet wäre. Zum Schluss miethet er Taucher, welche nach Vollendung der Grube den Schacht vom Sande zu befreien haben, den die aufsteigende Wassersäule im Augenblick des Ausbruches in grosser Menge darin anhäuft und wodurch das Wasser gehindert wird, über die Mitte des Schachtes emporzudringen.

„Nach diesen Vorbereitungen beginnt die Arbeit: sie besteht aus dem Graben, dem Ausbühnen und dem Ausräumen. Die erste dieser Operationen muss manchmal wegen des auszuschöpfenden Nebenwassers unterbrochen werden.

„Man gräbt nun zuvor bei freiwilligem Handdienst die Amma oder grosse provisorische Grube, welche in den meisten Fällen 7 Meter Tiefe bei 5 Meter Durchmesser hat.

„Das Ausbühnen oder Verkleiden mit Holz beginnt erst, wenn man das zweite Drittel der Grube erreicht hat. Es besteht aus einer Einfassung von Palmenbohlen, welche über einander gestellt und durch Fugen und Pflöcke zusammengehalten werden.

„Ueber dem offenen Rachen der noch unvollendeten Grube erhebt sich ein einfaches rohes Gebälk mit einem dicken Seil über einer Rolle. An den beiden Enden des Seiles hängen zwei plumpe Eimer aus einfachen Ziegenfellen, die vermittelst eingefalzter biegsamer Stäbchen oben einen festen Rand erhalten und so geöffnet bleiben.

„Die Stunde der Arbeit hat begonnen. Die Handlanger haben das an einem Pfosten befestigte Seil an sich gezogen, der Grubenarbeiter schlingt dasselbe um seine Lenden. Nachdem er mit Mühe und Noth auf den Boden des Schachts gekommen, setzt er sich mit ausgestreckten Beinen nieder und gräbt nun mit der Mahsa, einer Art dreieckigem eisernem Karst weiter. Er wirft den Schutt in einen

der Eimer und durch ein Rütteln am Seile gibt er den Handlangern oben ein Signal. Er bleibt nicht länger als eine Stunde in der Tiefe, wenn er durch das Eindringen schwarzen übelriechenden Wassers belästigt wird. Das Aussehen des armen Teufels, wenn er wieder an's Tageslicht tritt, ist fürchterlich; seine Lumpen und sein ganzer Körper triefen von einer in Folge der Thonerde röthlichen Feuchtigkeit und machen eine satanische Erscheinung aus ihm. Hat er sein von Natur schwarzes Gesicht vor dem Contact mit der farbigen Erde schützen können, so ist seine Aehnlichkeit mit einem Engel der Finsterniss nur noch überraschender. Doch der verhängnissvolle Augenblick naht heran: man ist bis zum Hadjerat-el-Mahsul, der festen, 50 Centimeter dicken Schicht gelangt, unter welcher man das unterirdische Meer rauschen hört. Diese angenehme Nachricht wird dem Eigenthümer des Brunnens sofort mitgetheilt; sie hat immer etwas Beunruhigendes für den Meister, welcher den letzten Schlag mit dem Karst zu geben hat und der finstern Fluth einen Weg an's Licht eröffnen soll. Seine Begleiter, der gute Mugedem, viele Neugierige, deren Zahl ich selbst vermehre, drängen sich indessen um den engen Raum, welcher der Schauplatz eines Triumphes oder eines Unglücksfalles werden soll. Die Nächststehenden versichern, dass sie die dumpfen Schläge des Eisens hören, welches gegen den letzten Gürtel des springenden Wassers anstösst. Ich freilich hörte nichts, denn die Furcht, plötzlich einen Leichnam heraufziehen zu sehen, beschäftigte mich mehr als der Wunsch, der Geburt eines jener Wunderbäche beizuwohnen, welche der menschlichen Betriebsamkeit so folgsam ihre Dienste leisten.

„Meine Angst dauerte nicht lange, ich hörte etwas wie das Rauschen einer Sturzwelle, die am Strande sich bricht,

darauf einen allgemeinen Schrei — und Achmed-ben-Tatta war um einen Triumph reicher! Noch einige Augenblicke und er sass am Feuer, sich mit Lekruki (indischem Hanf) seine Hadschisch-Pfeife stopfend; ein Glas Palmbranntwein (Bukha) hatte ihn die Gefahr vergessen lassen, die er bestanden.

„Mit dem Graben und Bohren ist aber der artesische Brunnen noch nicht vollendet. Wir haben gesehen, dass das Wasser vielen Sand mitführt, welcher auf die innere Oeffnung drückt und nur ein unvollständiges Steigen der Wassersäule gestattet. Damit nun die neue Quelle überströme und wie ein Bach zur Berieselung dienen könne, muss der im Wege stehende Sand fortgeräumt werden. Dies ist die Aufgabe der Taucher, welche nach meinen Beobachtungen in Tuggurt, dann in Temacin, folgendes Verfahren anwenden.

„An dem Tage, an welchem die Reinigung des Neylabrunnens beginnen sollte, langten die Taucher schaarenweise an, stolz auf Eseln einhertrabend. Diese Kawalkade gestatteten sie sich, um ihre Kräfte, wie sie sagten, zu der bevorstehenden schwierigen und gefahrvollen Arbeit zu sparen. Sie haben sich bald ihrer Festtagskleider entledigt und tragen als einzige Körperbedeckung ein Paar enganliegende kurze Hosen. Kein Gesang, kein fröhliches Jauchzen ist mehr zu hören; die Scene ist ernsthaft geworden. Der, welcher die Arbeit beginnen soll, nähert sich langsam dem Schacht, er legt einige glühende Kohlen auf den oberen Brunnenrand und wirft Räucherwerk darauf. Wenn der Rauch zum Himmel aufsteigt, schlägt er einigemal mit der flachen Hand auf den Bohlenrand. Damit wird den Geistern des unterirdischen Meeres ein Beweis der ihnen gebührenden Achtung gegeben.

„Der Taucher war mit Hülfe eines an einen Pfahl befestigten Seiles in den Brunnen hinabgestiegen und hatte nun das Wasser bis an den Schultern; jetzt spricht er ein kurzes Gebet. Der Weihrauch, die Gebete und Alles, was zur Ceremonie gehört, wird vom Taucher der Wüste als etwas unumgänglich Nothwendiges betrachtet und er würde um alle Güter der Welt auch nicht das geringste davon fortlassen.

„Nachdem er einige Secunden bis an die Schultern im Wasser gewesen, zog der Taucher auch den Kopf hernieder, hob ihn aber sogleich wieder empor, hustete dann, spie und schneuzte sich, um alle Luftwege vollkommen frei zu haben. Endlich, nachdem er vollständig des leichten und regelmässigen Spiels seiner Lungen versichert war, that er noch einen langen und tiefen Athemzug und liess sich sogleich längs des oben am Pfahl befestigten und unten durch einen Stein beschwerten und gespannten Seiles senkrecht in die Tiefe hinab. Als der Mann wieder oben erschien und ich, die Uhr in der Hand, mich überzeugte, dass er 6 Minuten und 5 Secunden unter Wasser gewesen, glaubte ich, mich getäuscht zu haben. Ich war um so mehr zum Zweifel geneigt, als ich nichts Ausserordentliches erwartet und ihm deshalb vielleicht nicht die genügende Aufmerksamkeit geschenkt hatte. Doch jedesmal, wenn Einer untertauchte, habe ich das Experiment wiederholt, und wenn ich auch nicht genau dieselbe Ziffer mehr gefunden habe wie das erstemal, so hatte ich doch 5 Minuten 55 Secunden, ein gewiss nicht viel geringeres Resultat.“

Man kann diesem uralten Verfahren nicht beiwohnen, noch die Geschichte so vieler anderen Brunnen des Wed Rhir anhören (denn jeder derselben hat seine Legende), ohne beständig auf jenes seltsame Phänomen eines unterirdischen

Meeres hingewiesen zu werden, das alle diese Brunnen speist, und auffallenderweise trotz der zahlreichen Mündungen, welche man ihm mittelst der artesischen Brunnen gegeben, nicht abzunehmen scheint.

Nicht etwa, dass jenes unterirdische Becken von der Oberfläche vollständig getrennt sei oder mit derselben nur vermittelst der von Menschenhand gegrabenen Brunnen in Verbindung stehe. Es existiren auf zahlreichen Punkten des Wed Rhir Teiche, welche die Araber mit dem hochtrabenden Namen „Bahr" bezeichnen, und aus welchen mehr oder weniger reiche Bäche abfliessen. Herr Berbrugger *) zählt eine ganze Reihe kleiner Oasen auf, welche von diesen Teichen bewässert werden.

Wir hatten Gelegenheit, zwei dieser Bahrs in der Oase Urlana aufmerksam zu untersuchen. Es sind Teiche, deren grösster ungefähr einen Durchmesser von 8 Meter hat; der andere, welcher nur durch ein schmales Band festen Bodens von ihm getrennt ist, ist ein wenig kleiner. Aus jedem derselben sprudelt eine Wassersäule von seltener Klarheit empor, welche durch einen Canal zum Zwecke der Berieselung der umliegenden Palmgärten einen Abfluss erhält. In diesen Teichen tummeln sich zahlreiche Fischchen, von denen ich zwei Arten unterschied: die eine (Coptodon Zillii) mit stachligen Gräten ist unseren Groppen ähnlich und von derselben Grösse wie diese; die andere, viel kleinere, gehört zur Familie der Cyprinodonten. Diese Fische, deren Gebahren uns fesselte, sollten später als Bewohner des unterirdischen Meeres unsere Aufmerksamkeit in noch höherem Grade in Anspruch nehmen.

Man darf ohne allzugrosse Vermessenheit annehmen,

*) Les puits artésiens des oasis méridionales de l'Algérie, 1862, p. 23.

dass diese natürlichen Mündungen die Eingebornen auf den Gedanken geführt, Brunnen zu graben. Und wie sollte man auch nicht versucht sein, bei'm Anblick einer schönen Wassersäule, welche mitten in der Ebene emporsteigt, einen zweiten, ähnlichen Springbrunnen durch Graben zu gewinnen? Ein glücklicher Versuch wird hingereicht haben, diejenigen, welche an Wassermangel litten, zu ermuthigen, und es ist wahrscheinlich, dass auf solche Weise die zahlreichen Oasen des Wed Rhir entstanden sind. Da aber das Wasser sich nur in einer gewissen Zone reichlich vorfindet, so wird man die Erfahrung gemacht haben, dass bestimmte Grenzen, welche mehr oder weniger denen des Wed Rhir selbst entsprechen, nicht überschritten werden dürfen. Daher rührt der Gedanke, dass die Umrisse dieses grossen Thales oder dieser oberflächlichen Auswaschung nahezu diejenigen des unterirdischen Meeres bezeichnen. Für die Araber unterliegen diese Grenzlinien nicht dem geringsten Zweifel. Wir haben gesehen, dass sie darum nicht weniger eine ausserordentliche Erscheinung darstellen, deren Erklärung sehr schwierig ist.

Es wirft sich auch hier die Frage auf, worin das Verhalten des unterirdischen Wassers der Sahara sich von dem anderer artesischer Becken unterscheidet, in welchen das Wasser sich ebenfalls in bestimmter und manchmal viel bedeutenderer Tiefe befindet als im Wed Rhir, wie dies die Brunnen von Grenelle, von Roussillon, von der Umgegend von Tours bezeugen. Vergessen wir nicht, dass in Grenelle und anderwärts die Erscheinungen mit der geologischen Theorie übereinstimmen und zwar so vollkommen, dass es genügt, die Reihe der zu Tage gehenden Schichten auf dem Umkreis des Beckens zu kennen, um mit Berücksichtigung der Mächtigkeit dieser Schichten und ihrer

Undurchdringlichkeit zu wissen, in welcher Tiefe man Aussicht hat, auf einem gegebenen Punkte des Beckens Wasser anzutreffen. Die Bestätigung dieses Gesetzes vermittelst der Gegenprobe ist nicht minder überzeugend. Wenn man also mitten in einem geologischen Becken bohrt, dessen Schichtencomplex uns wohlbekannt ist, dem Becken von Paris z. B. oder irgend einem andern, und in einer gewissen Tiefe des Schachtes und unter bestimmten Bedingungen auf eine Wasserader stösst, so weiss man, dass sie von der in einer gewissen Region und in bekannter Distanz gefallenen Regenmenge herrührt. Dieses in einer undurchdringlichen Schicht angesammelte Wasser findet einen Ausweg in das Bohrloch und sucht bei'm Eintritt in die Röhre sein Gleichgewicht herzustellen. Hierzu braucht man keine unterirdischen Seen oder Meere anzunehmen; es genügt eine feuchte Schicht, eine Art Schwamm, der sein Wasser abgibt, sobald man ihn anbohrt. Wenn das Wasser der artesischen Brunnen nur in grosser Tiefe gefunden wird, so folgt daraus, dass die undurchdringliche Schicht, auf welcher es gesammelt ist, erst auf grosse Entfernung zu Tage geht. Wird dagegen das Wasser schon in geringer Tiefe angetroffen, so ist dies ein Beweis, dass es nicht von weither kommt. Die Temperatur des artesischen Wassers bestätigt im Allgemeinen diese Folgerungen, da dieselbe um so höher ist, je tiefer das Wasser herkommt, indem nämlich die Temperatur ungefähr um 1° C. bei 100 Fuss Tiefe zunimmt.

Es ist schwierig, wenn nicht unmöglich, sich das Verhalten des Wassers im Wed Rhir auf dieselbe Weise zu erklären, weil nämlich Alles in oberflächlichem Terrain, in relativ wenig beträchtlicher Tiefe (von 50 bis 80 Meter) vor sich geht. Herr Laurent ist in seiner Abhandlung über die artesischen Brunnen der Sahara nichts desto weniger

bei dieser allgemeinen Erklärung stehen geblieben. *) Er nimmt an, dass die unterirdischen Wasser von den Vorbergen des Atlas herkommen und von gewissen Schichten von Nagelfluh, Sand und Kies gesammelt werden, die unter der Sahara herlaufen und dem artesischen Wasser den Weg anweisen. Deshalb soll auch nach Herrn Laurent der Erfolg der Bohrungen in der Wüste überall gesichert sein, wenn man nur tief genug vorgeht, um jene Nagelfluhbank zu erreichen, welche er in seinen hypothetischen Durchschnitten gezeichnet hat, und wonach diese Bank sich von dem Wed Djidi bis nach Temacin, d. h. über eine Strecke von mehr als zweihundert Kilometer ausdehnt. Diese Annahme aber hat sich eben nicht bestätigt. Nicht nur ist die Nagelfluhschicht in den Brunnen der Wüste **) nicht gefunden worden, sondern das unterirdische Becken scheint über die ganze Fläche der Ziban zu fehlen und erst jenseits der Schotts in Wirklichkeit zu beginnen. So hat man gesehen, dass, während die reichen Brunnen von Tamerna und Sidi-Rasched aus einer Tiefe von 60 Meter und 57 Meter entspringen, derjenige von Om-el-Thiur auf 107 Meter hat getrieben werden müssen, ohne doch viel Wasser (150 Liter in der Minute) zu liefern. ***) Der Brunnen El-Fayd hat sogar 157 Meter Tiefe erreicht, ohne springendes Wasser zu geben, und doch ist das Niveau dieser Oert-

*) Bulletin de la Société géologique de France, 2. série, t. XIV. p. 615.

**) Sie könnte deshalb dennoch, aber in viel grösserer Tiefe existiren.

***) Dieser Brunnen ist ausserdem durch die Ueberreste von Muschelschaalen merkwürdig, welche er geliefert hat Man hat hier das Cardium edule, eine Seemuschel in den oberen Bänken harten Sandes, und eine Süsswassermuschel, Paludina cornea, auf 98 Meter Tiefe gefunden.

lichkeit (am östlichen Rande des Schott Mel Rhir) merklich niederer als das sämmtlicher Oasen.

Es ist deshalb unmöglich, dass das unterirdische Meer mit den Vorbergen des Atlas in Verbindung stehe, weil man es in diesem Falle auf der ganzen Strecke finden müsste, welche diese Vorberge von dem Schott Mel Rhir und den Oasen trennt, wie Herr Laurent es sich in der That vorstellte. Es handelt sich also hier um ein ausserordentliches Phänomen, den mächtigen Zusammenfluss unterirdischen Wassers, welches auf ganz eigenthümliche Weise begrenzt und in Betreff seiner Ausdehnung wie seines Ursprungs gleich räthselhaft ist. Man möchte an eine weite Wasserfläche glauben, welche eine Laune der Natur mitten in die Wüste gelegt, so wie an anderen Orten im Schoosse der Erde Haufen Gyps oder Salz gefunden werden. Wenn es möglich wäre, sich eine Art isolirten See vorzustellen, so könnte man sich in der That über die eigenthümlichen Eigenschaften Rechenschaft ablegen, welche die Araber ihm durch die Behauptung zuschreiben, dass er an allen Bewegungen des Oceans Theil nehme: die brausende, rollende See mit drängenden Wogen.

Wir möchten gewiss nicht behaupten, dass die arabischen Dogmen nothwendig auf etwas Wahrheit beruhen müssen. Es ist in dieser Beziehung ein grosser Unterschied zwischen den orientalischen Legenden und denen Europa's zu machen. In diesem besondern Falle indessen ist das Rollen des unterirdischen Wassers, so oft man einen arabischen Brunnen gräbt, zu leicht zu untersuchen, als dass die Thatsache in Zweifel gezogen werden könnte. Ein solches Rollen aber stimmt nicht zu der Vorstellung eines regelmässigen Beckens, wo das Wasser in ausgehölten Gesteinsmassen verschlossen oder ganz einfach mit beweg-

lichem Gestein (wenn dies z. B. Sand wäre) vermischt ist. Wir besitzen übrigens den unwiderleglichen Beweis von dem Vorhandensein einer wirklichen Wasserfläche, einer Art unterirdischen Sees, in der Thatsache, dass derselbe von lebenden Wesen bevölkert ist, welche sich so frei darin bewegen wie in den oberirdischen Seen. Dies führt uns zu einer kurzen Betrachtung der unterirdischen Fische.

Vor acht Jahren, als der Capitän Zickel einen Brunnen in der Oase Ain-Tala gebohrt hatte, bemerkte er mehrere Fische, welche in dem mit dem Wasser aus der Brunnenmündung geworfenen Sande herumzappelten. Dieses Factum erschien ihm so ausserordentlich, dass er eine Wiederholung desselben abwarten wollte, ehe er es der Oeffentlichkeit übergab. Er wartete nicht lange, denn die Fische waren durchaus nicht selten. Woher kamen sie, wie sollte man sich ihr Vorhandensein an diesem Orte erklären? Besass ja die Gegend kein anderes Wasser als das, welches dieser Brunnen ihr lieferte! Herr Zickel theilte seine Entdeckung einigen wissenschaftlichen Freunden mit; doch hielt man sie nicht für zuverlässig und glaubte an irgend eine Täuschung. Jetzt kann die Thatsache nicht mehr in Frage gestellt werden. Wir haben selbst mehrere dieser Thiere im Canal des Brunnens Ain-Tala gesehen und mitgenommen. Es sind augenscheinlich dieselben kleinen Cyprinodonten, welche wir einige Tage vorher in den Teichen oder Bahrs von Urlana bemerkt hatten, wo sie mit einer anderen Art, dem *Coptodon Zilii* vorkommen, die, so viel wir wissen, in den artesischen Brunnen noch nicht beobachtet worden ist.

Die Cyprinodonten fallen durch die Kürze ihrer Bauchflossen auf, so dass man deshalb getäuscht werden und an die Abwesenheit dieser Organe glauben

konnte. *) Ihre Augen sind wohlgebildet und wir haben uns überzeugt, dass sie vortrefflich sehen. Die grössten sind nicht länger als zwei Zoll. Es sind Weichflosser *(Malacopterygii)*, unseren Bläulingen oder Ukelei ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen durch die Abwesenheit von Schlundzähnen und den Besitz feiner dreispitziger Zähnchen an den Kiefern. Sie sind von heller Farbe, am Bauche blauschillernd. Die Species ist wahrscheinlich identisch mit dem von Herrn Dr. Guichenot beschriebenen, aus dem Süsswasser von Biskra herrührenden *Cyprinodon cyanogaster*. **) Ein Theil derselben ist mit Querstreifen gezeichnet; es sind nach Herrn von Siebold die Weibchen, aus denen man eine besondere Species unter dem Namen *Cyprinodon doliatus* gemacht hatte.

Da aber die Bahrs wahrscheinlich nur Luftlöcher oder obere Oeffnungen des unterirdischen Meeres sind, so darf man annehmen, dass die Fische über den ganzen Raum der innern Wasserfläche verbreitet sind und von Zeit zu Zeit in die Teiche kommen, um sich hier zu tummeln und wahrscheinlich, um hier zu laichen. Dies erklärt dann, weshalb sie vollkommen wohlgeformte Augen besitzen, was eben unbegreiflich wäre, wenn sie vor ihrem Austritt durch die Brunnenmündungen hätten im Finstern leben müssen. Man weiss, dass den Thieren, welche ihr Dasein in vollständiger Dunkelheit zubringen, die Gesichtsorgane fehlen; sie besitzen nur noch den Gesichtsnerv als einen letz-

---

*) Ein Fischchen aus derselben Familie ist von Herrn Paul Gervais unter dem Namen Tellia apoda beschrieben worden. (Annales des sciences naturelles, 1853, t. 19, p. 14.) Es besitzt alle Merkmale unseres Fisches mit Ausnahme der Bauchflossen und soll aus dem Tell im Süden Constantine's herstammen.

**) Revue et Magasin de zoologie, 1857. t. 11, p. 377.

ten Ueberrest des Auges, welches gänzlich verschwunden ist. *)

Wir sagten, dass die Frage nach dem Ursprung dieses Wasserbeckens nicht geringere Schwierigkeiten verursache als die nach dem Verhalten desselben. In der That kann das Wasser, von welchem es gespeist wird, nur vom Regen herrühren. Wenn es sich um ein gewöhnliches artesisches Becken handelte, so wäre nichts einfacher als das Regenwasser in Rechnung zu ziehen, das in der Umgegend fällt. Der Regen am Fusse des Atlas z. B. würde genügen, um die ausgedehnte Fläche der Ziban zu speisen. Wir dürfen aber nicht ausser Acht lassen, dass zwischen dieser Region und derjenigen der Oasen der Boden sich muldenartig senkt, so dass das Wasser des unterirdischen Meeres, wenn es wirklich aus dem Norden käme, von den Schotts an wieder nach Süden ansteigen müsste. Und wenn dem so wäre, so müsste es besonders im Grunde der Mulde emporspringen, was aber nicht der Fall ist.

Wenn das artesische Wasser übrigens aus einer so grossen Entfernung herkäme, von den Vorbergen der Aureskette nämlich bis zum Wed Rhir (mehr als 200 Kilome-

---

*) Dieses Phänomen von unterirdischen Fischen, so ausserordentlich es auch ist, steht nicht vereinzelt da. Wir finden in dem Auszug eines vom General Desveaux veröffentlichten Briefes des Herrn Ch. Laurent die Erwähnung einer Stelle bei Olympiodor, welcher berichtet, dass man in seiner Heimath Brunnen von 200 und sogar 500 Ellen Tiefe (92 bis 230 Meter) grabe, aus welchen ein Bach abfliesse, welchen die Einwohner zur Bewässerung ihrer Felder benutzen. Diese unterirdischen Wasser, fügt er hinzu, schwemmen Fische und Fischüberreste an die Oberfläche. Der französische Chemiker Ayme, Gouverneur der beiden Oasen von Theben und Garbe, hatte nach Herrn Laurents Bericht ebenfalls Fische in den Brunnen seiner Oase entdeckt. Freilich sind wir hier in der Nähe des Nils.

ter), so würde es sich wahrscheinlich in grösserer Tiefe befinden als das Niveau des unterirdischen Meeres. Man könnte zur Noth zugeben, dass das Wasser in der That tiefer liegt, aber durch irgend einen Spalt oder eine Terrainverschiebung im Innern so nahe an die Oberfläche bis zum Niveau der Gypsbank steigen könne, von der es auf 50 Meter Tiefe überwölbt wird. Wir haben in der That diese Ansicht ausdrücken hören, aber sie kann uns deshalb nicht befriedigen, weil sie nicht erklärt, warum hier noch das unterirdische Meer auf eine mehr oder weniger begrenzte Zone beschränkt ist. Seine Temperatur müsste dann auch eine höhere sein.

Es bliebe noch die Ansicht der Araber übrig, welche behaupten, das unterirdische Meer fliesse nach Norden, woraus hervorginge, dass es seine Speisungszone im Süden habe. Wo sollen wir aber in jenen Regionen, welche als der Typus der Trockenheit gelten, eine Gegend suchen, welche geeignet wäre, ein unterirdisches Wasserbecken zu speisen? Es sind sicher nicht die dürren Ebenen, welche sich südlich von Uargla ausdehnen. Wäre es vielleicht der Djebel-Hoggar, jene Berggruppe, welche als die Burg der Tuaregs gilt und in die noch kein Europäer eingedrungen? Nach den Erkundigungen, welche Herr Tristam *) aus dem Munde einiger Tuareg-Häuptlinge eingezogen, scheint es, dass diese Berge in der That auf ihren höheren Theilen von Terpentinbäumen und sogar von Fichten bedeckt sind. Die Anwesenheit von Fichten unter diesen Breitegraden liesse auf eine gewisse Höhe der Berge und eine hinreichende Bewässerung schliessen. Andererseits aber sind diese Berge weit entfernt und zwar nicht weniger als fünfzehn Tag-

*) Tristam. The great Sahara, 1860, p. 236.

reisen südlich von Uargla. Diese Schwierigkeit fällt schwer in's Gewicht und wir möchten sie nicht verkleinern, indessen erscheint sie uns nicht unübersteiglich und zwar, weil das Wasser, wenn man annimmt, es entspringe im Süden, dann ein natürliches Gefäll vom Djebel-Hoggar durch die Oase Uargla und das Wed Rhir bis zu den Schotts besässe. Wenn dies wirklich die Richtung des unterirdischen Wassers von Uargla wäre, welches nur steigend aber nicht sprudelnd ist, so begriffe man, dass es nach dem Eintritt in das Wed Rhir, d. h. in ein niedrigeres Gebiet, springend würde.

Man sieht, dass hier für künftige Reisende, welche das Verhalten der Wasser der Sahara studieren möchten, noch ein weites Feld zu Untersuchungen übrig bleibt.

Die Oasen des Suf bilden eine kleine besondere Gruppe an den Grenzen Tunisiens, auf der äussersten Linie der französischen Besitzungen, mitten in den Dünen. Die Leichtigkeit, mit welcher Raubgesellen das tunisische Gebiet erreichen können, ist die Ursache, dass in dieser Gegend die Sicherheit weniger gross ist als im übrigen Algerien. Deshalb reisen die Eingebornen hier auch in grossen Karawanen und die wissenschaftlichen oder anderen Expeditionen bedürfen einer Eskorte. Aus diesem Grunde sind diese Oasen bisher so wenig besucht worden.

Der Anbau des Dattelbaums bildet auch hier den hauptsächlichsten Gewerbszweig; er wird mit vielem Erfolge, aber nach einer vom Wed Rhir und den Ziban sehr verschiedenen Methode behandelt. Von Berieselung ist hier nicht mehr die Rede. Sobald man das Wed Rhir verlassen, finden sich weder Bäche noch Springbrunnen; das Wasser ruht in den Tiefen der Erde und wenn es an die Oberfläche gebracht wird, damit es sich auf dem Boden aus-

breite, verschwindet es sogleich im Sande, so dass die Einwohner dieser Oasen kaum eine Vorstellung von „fliessendem Wasser“ haben.

Man gewinnt das Wasser in den Städten und Dörfern mit Hülfe gewöhnlicher Brunnen von verschiedener Tiefe, welche in der Regel 5 oder 6 Meter nicht überschreitet. Diese Brunnen sind ausgemauert, und das Wasser, das nicht einmal steigt, wird vermittelst Bockshäuten, welche an Seilen aufgehängt sind, emporgeschafft. Augenscheinlich kann ein auf solche Weise gewonnenes Wasser nicht zum Anbau des Dattelbaums ausreichen. Man ist also genöthigt, sich durch eine ganz eigenthümliche Methode zu helfen. Wenn man einen Palmengarten anlegen will, macht man erst eine tiefe Grube in den Boden bis nahe an die Wasserschicht, welche man unter einer Bank von Gyps-Krystallen von besonderer Beschaffenheit antrifft, und die, beiläufig erwähnt, die einzigen Baumaterialien in diesen Oasen liefert. Für jeden jungen Palmbaum wird hierauf ein Loch in die Grube gemacht, so dass seine Wurzeln leicht das feuchte Terrain erreichen können. Diese Gruben, welche man Ritan nennt, sind manchmal 10 bis 12 Meter tief. Sie sind zugleich mit einem Wall aus dem ausgegrabenen Schutt umgeben und erhalten dadurch das Aussehen von Kratern. Nichts Seltsameres als aus der Ferne der Anblick der Palmbäume, welche aus diesen Gruben ihre Gipfel emporstrecken. Ich habe einen Ritan nahe beim Dorfe Quinin gemessen. Der Boden der Grube hatte 16 Meter im Durchmesser. Dieselbe enthielt, etwa 4 Meter von einander entfernt, 10 Palmbäume; diese sind von geringer Höhe, hingegen sehr dick, einige messen 3 Meter im Umfang. Die Palmen oder Blätter erreichen 5 Meter Länge und noch mehr, in demselben Verhältniss sind die Dattelkolben.

Man versicherte uns, dass manche mehr als 50 Pfund wiegen. Dies sind die stärksten Palmbäume, welche wir auf unserer Reise gesehen, und die Datteln gelten für die besten in Afrika. Sie werden grösstentheils nach Tunis ausgeführt, von wo sie in Schachteln gepackt nach Europa versandt werden. An Ort und Stelle werden die schönsten Kolben zu 2 bis 3 Franken verkauft.

Bei'm Anblick dieser herrlichen Bäume und der noch schöneren Früchte mussten wir uns fragen, woher es komme, dass unter so ungünstigen Verhältnissen so ausserordentliche Erfolge erzielt werden. Es handelt sich hier in der That nicht blos darum, mit grossen Kosten den zum Palmengarten gewählten Platz auszugraben, sondern auch dafür zu sorgen, dass derselbe nicht mehr versandet werde; denn der ihn rings umgebende Wall gewährt ihm nur einen unvollkommenen Schutz. Jeder Sturm, jeder Simun bedeckt den Palmengarten mit einer mehr oder weniger dicken Lage feinen Sandes, den man schleunigst fortschaffen muss. Die Aufmerksamkeit des Eigenthümers wird deshalb fortwährend rege erhalten. Wehe dem, der es unterliesse, den Sand wegzuräumen, sowie der Wind sich gelegt hat. Wenn eine zweite Schicht Flugsand auf die erste fiele, dann brauchte es eine fast übermenschliche Arbeit, um den Garten wieder zu reinigen.

Nebenher bauen die Bewohner des Suf auch im Schatten ihrer Dattelbäume verschiedene Gemüsearten, speciell Rüben, Zwiebeln, etwas Kohl, spanischen Pfeffer u. s. w. Man hat auch den Anbau der Baumwolle, des Krapps und besonders des Tabaks hier eingeführt. Der letztere ist von ziemlich guter Qualität und macht einen wichtigen Handelszweig aus, denn die Tabake des Suf geniessen einen grossen Ruf im ganzen Norden von Afrika, und wenn man in die-

ser Gegend einer Karawane begegnet, so bemerkt man zu seinem Erstaunen, dass ein grosser Theil ihrer Ladung aus Tabak vom Suf besteht.

Diese Producte können nur vermittelst der Bewässerung gewonnen werden und da diese für die Palmbäume in den Ritan nicht nothwendig ist, weil ihre Wurzeln das unterirdische Wasser berühren, so gräbt man zur Bewässerung der Gemüse die nöthigen Brunnen an den Böschungen des Ritankessels. Man erstellt eine Pumpe mit Hebel, d. h. einem Palmenstengel mit Gegengewicht, der auf zwei Pfeilern ruht. Am Ende des Stengels hängt ein Schlauch oder Eimer aus Bockshaut, der wie bei den gewöhnlichen Brunnen der Karawanenstrassen auf- und niedergezogen wird. Auch in anderen Beziehungen hat dieses System seine Vorzüge. Die Berieselung, so gut sie auch geleitet werde, ist auf ebenem Boden die Ursache stehender Wasser, welche unter der afrikanischen Sonne nothwendig Fieber erzeugen und speciell eine der grossen Plagen des Wed Rhir ausmachen. Im Suf, wo das Wasser nicht auf der Oberfläche erscheint und diese Krankheitsursache demnach fortfällt, ist der Gesundheitszustand der Bevölkerung viel besser. Hingegen herrschen hier andere Leiden, Augenentzündungen besonders sind sehr verbreitet.

Es sei mir gestattet, zum Schluss aus meinen Erinnerungen ein Beispiel von der Fürsorge der Bauern des Suf für ihre Gärten anzuführen. Nach einem ziemlich windigen Tage hatten wir uns in der Nähe eines Brunnens mitten unter mehreren jener Ritane oder kesselförmigen Palmgärten gelagert. Herr Martins hatte sein Thermometer auf dem nächsten Ritanwalle aufgestellt, um die Strahlung der Erde während der Nacht zu beobachten. Wie gewöhnlich hatte er unseren Leuten befohlen, sich der Stelle nicht zu

nähern. Wie sehr musste er deshalb erstaunen, als er bei Tagesanbruch sein Instrument holte, rings um die Beobachtungsstelle einen Haufen frischen Sandes umhergeworfen und den Boden vertreten zu sehen. Wer mochte so neugierig oder so naseweis gewesen sein, unsere Beobachtungen zu gefährden? Schon lenkte sich der Verdacht auf den dümmsten und flegelhaftesten unter den Maulthiertreibern, als wir eine menschliche Figur unten im Ritan bemerkten. Ein Sufianer war damit beschäftigt, seinen Esel zu laden. Bald erschien er auch mit dem Langohr droben auf dem Walle. Es war der Eigenthümer des Ritans. Er war noch früher aufgestanden als wir und hatte schon vor Sonnenaufgang mehr als einmal den Weg vom Garten auf die Spitze des Walls und umgekehrt zurückgelegt und einen grossen Theil des Sandes, welchen der Wind am Abend vorher über sein Gemüse getrieben, sorgfältig fortgeschafft.

Wenn man mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, wird man endlich arbeitsam und vorsorglich. Vielleicht bedarf es auch eines so harten Zwanges, um die menschliche Trägheit, eine sehr natürliche Frucht des afrikanischen Klimas, zu besiegen. Aber wie dem auch sei, es ist augenscheinlich, dass auch hier wie überall die Gewohnheit der Arbeit segensvoll geworden und zwar in so hohem Grade, dass diese Bevölkerung, welche unter den ungünstigsten Bedingungen lebt, als der wohlhabendste unter allen Stämmen der Wüste gilt. Wenn der Simun oder auch der Nordwind, welcher für die Bewohner des Suf nicht minder furchtbar ist, ihnen einige Ruhe lässt, so benutzen sie ihre Mussezeit zu Transit-Expeditionen längs der grossen Karawanenstrasse von Tunis nach Marokko. Nicht ein Strohhalm ist um ihr Dorf herum zu finden, und doch sind ihre Kameele die grössten und stärksten in der Wüste. Sie

kommen aber auch niemals leer zurück, und wenn sie keine Waaren zu transportiren haben, beladen sie ihre Thiere mit Holz, Gras (Dryn) und, was nicht minder wichtig ist, mit Kameelmist, um ihre Gärten zu düngen, und deshalb sind ihre Dattelbäume die kräftigsten und einträglichsten in Afrika. Nachdem ich mit meinem berühmten Freunde Liebig auf den Höhen des Jura über die Theorie der Düngung diskutirt, hatte ich nun die Genugthuung, ihm einige Monate später mitten aus der Sahara Beweise zur Bestätigung seiner grossen und schönen These zu senden, dass es nicht genüge, die Erde, wenn sie uns gewogen bleiben soll, zur Fruchtbarkeit zu erregen, sondern dass man ihr wiedererstatten müsse, was sie uns gibt. *)

Wenn wir das Gesagte kurz zusammenfassen, so glaube ich darin nachgewiesen zu haben, dass die Wüste Sahara weit entfernt von jener Einförmigkeit ist, welche man so leicht geneigt ist ihr zuzuschreiben. Ich habe gezeigt, dass man drei verschiedene Formen der Wüste unterscheiden kann: die Plateauwüste, die Auswaschungswüste und die Dünenwüste. Diese Formen sind nicht die Folge der geologischen Beschaffenheit des Bodens, sondern eine Folge der Anwesenheit verschiedener Substanzen, welche in gewissen Fällen die Auflockerung des Bodens verhindern, oder in anderen Fällen jede Vegetation unmöglich machen, wie z. B. das Salz, wenn es in Uebermenge auftritt. Alle diese Formen der Wüste können indessen der Cultur der Dattelpalme angepasst werden, unter der einzigen Bedingung freilich, dass hinreichend Wasser vorhanden sei.

Die verschiedene Beschaffungsweise des Wassers bestimmt die verschiedenen Methoden des Palmenbaues, die

*) Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe an Justus Liebig. Wiesbaden 1865.

wir geschildert haben, und welche den drei grossen Typen der Wüste entsprechen. So geschieht die Cultur in den Ziban mit Hülfe von Quellen oder Bächen, welche canalisirt werden; die des Wed Rhir vermittelst Springbrunnen, die des Suf vermittelst der Ritan.

Nachdem wir die Ansichten der Wüste und die Culturmethoden, welche dieser aussergewöhnliche Boden gestattet, beschrieben haben, bliebe noch das wichtigste Thema unserer Betrachtung vorbehalten, dasjenige, welches unter den mannigfachsten Bedingungen, die unseren Erdball beherrschen, welches unter allen seinen Breitegraden stets unser grösstes Interesse erregt: der Mensch. Der Mensch der afrikanischen Wüste im Besondern hat um so mehr ein Anrecht auf unsere Beachtung, als aus den neuesten Forschungen hervorgeht, dass er unserer Race angehört und vielleicht dem Stamme, dem wir selbst entsprungen sind.

Die Behandlung dieses Themas behalten wir uns für eine passende Gelegenheit vor.